



ORIGINAL

Construct validity of informational skills for the application of Scientometrics

Validez del constructo de las habilidades informacionales para la aplicación de la ciencia métrica

Carlos Rafael Araujo Inastrilla¹  , Mayelin Llosa Santana¹  , Dayami Gutiérrez Vera¹  , María del Carmen Lamazares Pérez²  , Tania Rosa González García¹  

¹Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Facultad de Tecnología de la Salud. La Habana, Cuba.

² Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Salvador Allende”. La Habana, Cuba.

Citar como: Araujo Inastrilla CR. Construct validity of informational skills for the application of Scientometrics. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2024; 3:548. <https://doi.org/10.56294/mw2024620>

Enviado: 25-12-2023

Revisado: 15-03-2024

Aceptado: 03-07-2024

Publicado: 04-07-2024

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

Autor de correspondencia: Carlos Rafael Araujo Inastrilla 

ABSTRACT

Introduction: scientometrics, as a key discipline in the metric studies of information, requires specific informational skills for its effective application. This study focuses on validating the theoretical construct of informational skills for the application of scientometrics, aimed at tutors of the Health Information Systems career.

Objective: to validate the theoretical construct of informational skills for the application of scientometrics.

Method: a quantitative study was carried out with tutors from the Health Information Systems career where exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory (CFA) techniques were used to evaluate the factor structure of the construct. The analyses were performed with IBM SPSS Statistics 25 and IBM AMOS 25.

Results: The EFA revealed a two-factor structure with acceptable factor loads (values between 0,77 and 0,98). The TFA confirmed a two-factor model with an adequate fit (comparative fit index = 0,906, goodness of fit index = 0,844). Factor 1 grouped technical-operational skills (identification, collection, and presentation of data), while Factor 2 included critical-analytical skills (search strategies, quality assessment, analysis, and evaluation). Bartlett's sphericity test ($p = 0,000$) and the KMO index (0,709) supported the suitability of the data for factor analysis.

Conclusions: the construct of informational skills for scientometrics is valid, with a two-factor structure that reflects operational and critical-analytical skills.

Keywords: Information Skills; Scientometrics; Exploratory-Confirmatory Factor Analysis; Construct Validation; Health Information Systems.

RESUMEN

Introducción: la ciencia métrica, como disciplina clave en los estudios métricos de la información, requiere habilidades informacionales específicas para su aplicación efectiva. Este estudio se enfoca en validar el constructo teórico de las habilidades informacionales para la aplicación de la ciencia métrica, dirigido a tutores de la carrera de Sistemas de Información en Salud.

Objetivo: validar el constructo teórico de las habilidades informacionales para la aplicación de la ciencia métrica.

Método: se realizó un estudio cuantitativo con tutores de la carrera de Sistemas de Información en Salud donde se utilizaron las técnicas de análisis factorial exploratorio (AFE) y confirmatorio (AFC) para evaluar la estructura factorial del constructo. Los análisis se realizaron con IBM SPSS Statistics 25 y IBM AMOS 25.

Resultados: el AFE reveló una estructura de dos factores con cargas factoriales aceptables (valores entre 0,77 y 0,98). El AFC confirmó un modelo de dos factores con un ajuste adecuado (índice comparativo de ajuste = 0,906, índice de bondad de ajuste = 0,844). El Factor 1 agrupó habilidades técnico-operativas (identificación, recolección y presentación de datos), mientras que el Factor 2 incluyó habilidades crítico-analíticas (estrategias de búsqueda, valoración de calidad, análisis y evaluación). La prueba de esfericidad de Bartlett ($p = 0,000$) y el índice KMO (0,709) respaldaron la idoneidad de los datos para el análisis factorial. **Conclusiones:** el constructo de habilidades informacionales para la cienciometría es válido, con una estructura de dos factores que refleja habilidades operativas y crítico-analíticas.

Palabras clave: Habilidades Informacionales; Cienciometría; Análisis Factorial Exploratorio-Confirmatorio; Validación De Constructo; Sistemas De Información En Salud.

INTRODUCCIÓN

La cienciometría, al igual que la bibliometría, la informetría, la webmetría, y la altmetría, como disciplinas de los estudios métricos de la información se reconocen como necesarias para la comprensión de la dinámica de la actividad científica en el contexto de la sociedad digital. Las posibilidades de aplicación pueden ser variadas.^(1,2,3)

Entre los principales enfoques que presentan está la identificación de tendencias en el crecimiento del conocimiento científico, el estudio de la obsolescencia de la literatura y la predicción de la productividad de autores, organizaciones y países, por citar algunas de aplicaciones más generalizadas. Aún se exploran las áreas donde la cienciometría aporta un valor agregado.^(4,5,6,7,8)

Dado que las investigaciones basadas en una metodología cienciométrica requieren gestión de información científica para la consecución de los resultados que se propone, demanda habilidades específicas en este sentido. Son necesarios los conocimientos, acciones y operaciones para la búsqueda, acceso, organización, uso y representación de la información para resolver problemas mediante el pensamiento crítico.

Las habilidades que abarcan todo este ciclo de vida de la información son conocidas como habilidades informacionales. Estas son el conjunto integrado de conocimientos, acciones y valores relacionados con la búsqueda, acceso, organización, uso y representación de la información para resolver problemas mediante el pensamiento crítico.^(9,10,11) Son esenciales en la sociedad del conocimiento para el manejo de información que posibilita la transformación del objeto y la toma de decisiones para la solución de problemas.

La definición más reconocida, adoptada por la American Library Association (ALA)⁽¹⁰⁾ en 1998, indica que una persona con habilidades informativas puede identificar cuándo necesita información y tiene la capacidad de localizar, evaluar y usar esa información eficazmente.^(12,13) Con el objetivo de contextualizarlas a los requerimientos específicos de los estudios cienciométricos, fueron adaptadas en 2024 por Araujo-Inastrilla et al.⁽¹⁴⁾ De este proceso resultaron las siguientes habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría:

1. Identificar áreas de investigación que requieren estudio cienciométrico
2. Elaborar las estrategias para la recolección de datos relevantes para el estudio cienciométrico
3. Recolectar los datos de los sistemas de información para el estudio cienciométrico
4. Valorar la calidad y relevancia de los datos obtenidos para el estudio cienciométrico
5. Analizar los datos organizados en el contexto del estudio cienciométrico
6. Presentar los resultados del análisis cienciométrico de manera clara y efectiva
7. Evaluar el proceso y los resultados del estudio cienciométrico

El desarrollo de estas habilidades informacionales en el contexto de los estudios cienciométricos es pertinente para garantizar la calidad en el proceso de investigación y la presentación e interpretación de los resultados.^(13,14) Sin embargo, para asegurar que la medición del nivel de desarrollo de estas habilidades sea efectiva y aplicable, es necesaria la validación de estas. Es decir, confirmar que estas habilidades son coherentes, medibles y relevantes en el contexto de la cienciometría. Por tanto, se propone el objetivo de validar el constructo teórico de las habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo transversal en la Facultad de Tecnología de la Salud, de la Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, en el año 2024. Se trabajó con el universo de tutores que prestan servicio en los escenarios docentes de la carrera de Sistemas de Información en Salud, en las instituciones de salud de La Habana y profesores del departamento la carrera.

Para la recolección de los datos se aplicó una encuesta basada en la rúbrica para la medición del desarrollo de las habilidades informacionales aplicadas a la cienciometría elaborada por Araujo-Inastrilla.⁽¹⁵⁾ Esta estuvo

conformada por 23 preguntas, las cuales tenían cinco categorías de respuesta las cuales abarcaban desde un desarrollo insuficiente (1) hasta un desarrollo avanzado (5).⁽¹⁴⁾

La variable del estudio es la validez del constructo teórico, la cual se analizó a través de Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Para garantizar la adecuación de la muestra, se calcularon la medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett, las cuales permitieron determinar si los datos eran apropiados para el análisis factorial. Una vez confirmada la viabilidad, se procedió a la extracción de factores mediante el método de componentes principales, seguido de una rotación Varimax para simplificar la interpretación de los factores. Este proceso permitió identificar una estructura factorial subyacente, agrupando las dimensiones en factores teóricamente coherentes.

En la fase de AFC, se propuso un modelo factorial basado en los resultados del AFE, el cual fue evaluado mediante índices de bondad de ajuste, como el índice comparativo de ajuste (CFI) y el índice de bondad de ajuste (GFI), para determinar si el modelo se ajustaba adecuadamente a los datos (valores aceptables >0,800). Además, se validaron las cargas factoriales de las dimensiones en cada factor, asegurando que fueran significativas y consistentes con la teoría.

Se clasificaron las habilidades identificadas según la Taxonomía de Bloom revisada por Anderson y Krathwohl,⁽¹⁶⁾ distinguiendo entre habilidades de orden inferior (comprensión y aplicación) y habilidades de orden superior (análisis, evaluación y creación). Este enfoque metodológico permitió validar el constructo teórico y establecer una base sólida para el diseño de programas de formación y evaluación en el ámbito de la cienciometría.

RESULTADOS

En el presente estudio se realiza la validación del constructo teórico de la variable “habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría”. Dada la clasificación compleja de la misma, se deriva en siete dimensiones a explorar, y 23 indicadores tabla 1.

Tabla 1. Derivación de la variable habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría

Variable: habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría	
Dimensiones	Indicadores
1. Habilidad para identificar áreas de investigación que requieran estudio cuantitativo	1.1. Valoración de la relevancia de la literatura existente 1.2. Revisión de políticas y prioridades de investigación 1.3. Identificación de vacíos o brechas en la literatura
2. Habilidad para elaborar las estrategias para la recolección de datos relevantes para el estudio cuantitativo	2.1. Identificación de términos claves 2.2. Utilización de tesauros 2.3. Diseño de estrategias de búsquedas
3. Habilidad para recolectar los datos de los sistemas de información para el estudio cuantitativo	3.1. Búsqueda avanzada de información 3.2. Recolección de información 3.3. Minería de datos cuantitativos
4. Habilidad para valorar la calidad y relevancia de los datos obtenidos para el estudio cuantitativo	4.1. Gestión de metadatos 4.2. Gestión de referencias bibliográficas 4.3. Estandarización y normalización de términos 4.4. Manejo de software cuantitativo 4.5. Procedimientos estadísticos y matemáticos
5. Habilidad para analizar los datos organizados en el contexto del estudio cuantitativo	5.1. Análisis de tendencias de investigación 5.2. Interpretación de mapeos y redes 5.3. Comprobación del cumplimiento de leyes cuantitativa 5.4. Medición del rendimiento de la investigación mediante indicadores cuantitativos
6. Habilidad para presentar los resultados del análisis cuantitativo de manera clara y efectiva	6.1. Elaboración de informes a partir de los resultados cuantitativos 6.2. Reconocimiento de la estructura y dinámica de la ciencia 6.3. Reconocimiento de las prácticas y la ética de publicación y uso de la información, y de políticas de acceso abierto 6.4. Difusión y promoción de los resultados cuantitativos
7. Habilidad para evaluar el proceso y los resultados del estudio cuantitativo	7.1. Evaluación de la calidad de la información

Para la validación de este constructo se realizó un AFE. En el presente estudio, se comprobó la adecuación de la muestra para el análisis factorial mediante KMO. Con un valor de 0,709 se obtiene que la muestra es aceptable para el análisis, aunque no es óptimo. No obstante, los datos tienen suficiente coherencia para proceder tabla 2.

Mediante la prueba de esfericidad de Bartlett se evaluó si las variables (indicadores) están correlacionadas

entre sí. Con un valor de $p < 0,05$ (en este caso, $p = 0,000$), se rechaza la hipótesis nula de independencia, lo que significa que las variables tienen un nivel de correlación suficiente para justificar el análisis factorial tabla 2.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,709
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	176,135
	Grados de libertad	21
	Significación (p)	,000

Se realiza el AFE para evaluar la estructura factorial subyacente de los datos recogidos. Todos los ítems obtuvieron valores de carga común de varianza explicada aceptables con valores entre 0,77 y 0,98, por lo que lo que miden de forma adecuada los indicadores de las diferentes dimensiones de la variable: habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría (figura 2).

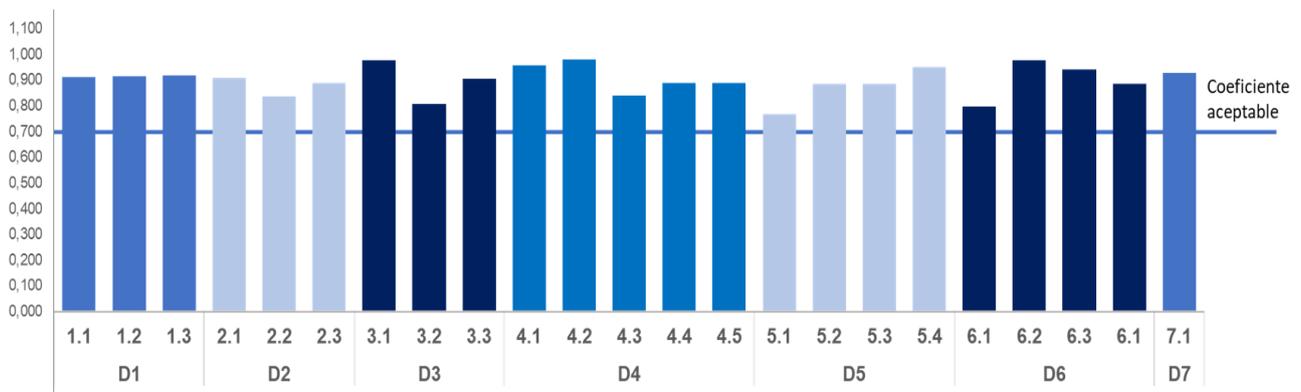


Figura 1. Comunalidades de los indicadores

Al comprobarse el ajuste de los indicadores, se realiza el análisis de componentes rotados de las dimensiones para la exploración de variables latentes (factores) en la estructura teórica de la variable. Con este análisis se obtuvo que las dimensiones se agrupan en dos factores: tabla 3.

- Factor 1: con mayores cargas factoriales en las dimensiones 1, 3 y 6.
- Factor 2: con mayores cargas factoriales en las dimensiones 2, 4, 5 y 7.

Dimensiones (nombres abreviados)	Componentes/Factores	
	1	2
Dimensión 1: Identificación de áreas de investigación	,913	,090
Dimensión 2: Estrategia de búsqueda	,510	,809
Dimensión 3: Recolección de datos	,811	,055
Dimensión 4: Valoración de la calidad	,146	,932
Dimensión 5: Procesamiento de datos	,526	,631
Dimensión 6: Presentación de resultados	,901	,287
Dimensión 7: Evaluación del proceso	,530	,640

Al tener en cuenta esta estructura factorial se propone el modelo factorial que se expone en la figura 2. Este modelo se realizó el AFC de este modelo para comprobar el ajuste adecuado del mismo al constructo teórico propuesto.

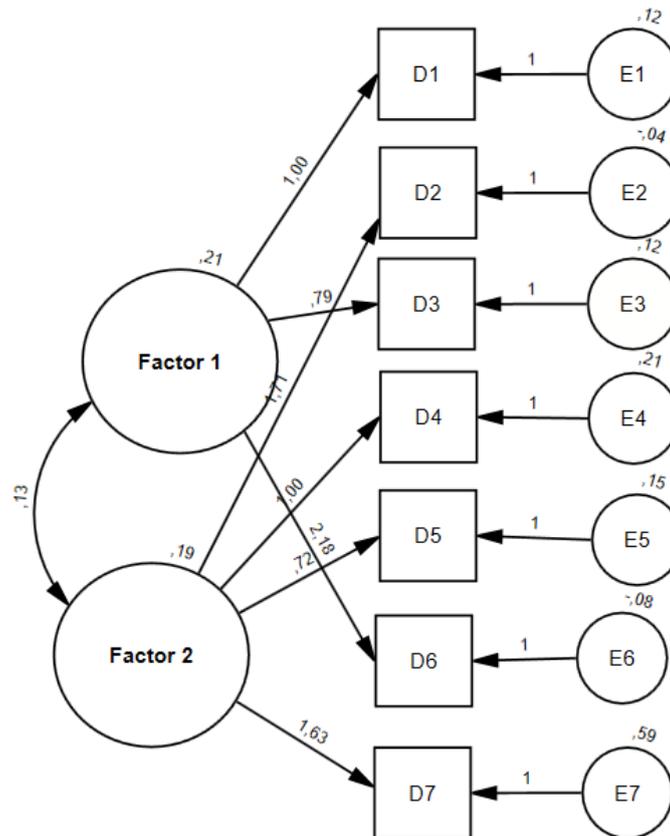


Figura 2. Modelo factorial de la variable: habilidades informacionales para la aplicación de la ciencia de la computación

Al realizar el análisis confirmatorio para comprobar el ajuste de las dimensiones con la definición teórica de la variable se obtuvo un ajuste aceptable, con un índice comparativo de ajuste (CFI) de 0,906, lo que sugiere que el modelo proporciona un buen ajuste relativo. Además, el índice de bondad de ajuste (GFI) fue de 0,844, lo cual se encuentra dentro de los límites aceptables, e indica que una parte sustancial de la covarianza en los datos puede ser explicada por el modelo propuesto.

Basado en la información de la distribución factorial obtenida en el AFC y según el modelo resultante de este análisis, se pudo apreciar que existen dos grupos de habilidades en diferentes niveles de complejidad en los que se conglomeran las dimensiones de la variable analizada. Por tanto, estos factores fueron identificados y clasificados por los autores según el nivel de complejidad de las habilidades que abarcan. La clasificación se realizó según la Taxonomía de Bloom, revisada por Anderson y Krathwohl.⁽¹⁶⁾

El factor 1, se denominó “Habilidades operativas”. Está integrado por las habilidades para identificar áreas de investigación que requieren estudio cuantitativo, recolectar los datos de los sistemas de información para el estudio cuantitativo, y presentar los resultados del análisis cuantitativo de manera clara y efectiva. Al tomar como referencia la Taxonomía de Bloom, revisada por Anderson y Krathwohl,⁽¹⁶⁾ estas habilidades serán consideradas de orden inferior. Es decir son habilidades que requieren que los tutores comprendan cierta información y apliquen el conocimiento en la práctica de manera operativa.

Las habilidades del factor 2, fueron denominadas “Habilidades crítico-analíticas”. Tienen un grado mayor de complejidad. Estas son la habilidad para elaborar las estrategias para la recolección de datos relevantes; valorar la calidad y relevancia de los datos obtenidos; analizar los datos organizados; y evaluar el proceso y los resultados del estudio cuantitativo. Estas se consideran de orden superior, pues requieren que el individuo analice, cree y evalúe el nuevo conocimiento resultante del análisis cuantitativo.

DISCUSIÓN

En el proceso investigativo es necesario descomponer las variables, para la identificación y determinación de las dimensiones relevantes para el estudio, según el problema planteado y los objetivos.^(17,18,19) En estudios previos relacionados con la validación de constructos teóricos, se ha evidenciado que muchos fenómenos de estudio no suelen ser unidimensionales, lo cual requiere una comprensión del mismo para una derivación gradual en elementos medibles.^(20,21,22,23,24,25)

La validez se refiere al grado en que un instrumento mide con exactitud lo que pretende medir. Implica la precisión de la información que será recopilada con el instrumento abarca el área real de investigación.

Es una pieza fundamental en el diseño de un instrumento de investigación y puede estimarse de diferentes maneras, dentro de las principales se puede mencionar a la validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo.^(27,28,29)

En la presente investigación se recurrió al Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y Confirmatorio (AFC), para la validación del constructo, al tener en cuenta que las dimensiones construidas no fueron valoradas por criterios de expertos o especialistas. Por tanto, se requiere saber en qué grado se ajusta a la medición de los instrumentos con constructo teórico que se propone.

Este análisis permite descubrir de forma empírica la estructura conceptual establecida para un constructo teórico. Facilita la formulación de teorías y la creación de *test* o instrumentos que transformen los datos a un dominio más manejable. Es la técnica por excelencia que se utiliza para explorar el conjunto de variables o dimensiones latentes o factores comunes que explican las respuestas a los ítems de un *test*.^(30,31,32,33,34,35,36,37)

La importancia de desarrollar las habilidades informacionales para la aplicación de la cienciometría, consiste en mantener y fomentar la relación con las herramientas investigativas y tecnológicas que permiten actualizar los conocimientos sobre diferentes materias. En el presente estudio, las indagaciones se realizan en tutores de la carrera Sistemas de Información de Salud. En este grupo específico, las habilidades informacionales contribuyen a garantizar desde la sistematización de acciones y operaciones, la sustentabilidad de estos sistemas.^(38,39,40)

Cada vez son más demandadas las habilidades en cienciometría y vigilancia tecnológica, ya que la investigación y la toma de decisiones estratégicas se sustentan cada vez más en este tipo de análisis métricos. Desarrollar estas competencias en profesionales de diversos sectores representa una ventaja clave para alcanzar un dominio efectivo en el procesamiento de información científica.^(40,41,42,43)

La identificación de estos dos factores tiene implicaciones significativas para la formación y el desarrollo profesional en cienciometría. Por un lado, las “Habilidades operativas” pueden ser abordadas en programas de capacitación básica, mientras que las “Habilidades crítico-analíticas” deberían ser incorporadas en niveles más avanzados, donde se fomente el pensamiento crítico y la capacidad de innovación. Además, esta clasificación puede servir como guía para diseñar herramientas de evaluación que midan tanto las competencias básicas como las avanzadas, que aseguren un desarrollo integral de los profesionales.

En este sentido, Biggs et al.⁽⁴⁴⁾ enfatizan la importancia de una enseñanza alineada. En esta los objetivos de aprendizaje, las actividades de enseñanza y los métodos de evaluación está integrados de manera coherentemente para promover un aprendizaje profundo y significativo. Este enfoque permite a los profesionales no solo adquirir habilidades técnicas, sino también desarrollar habilidades analíticas relacionadas con la práctica y adaptarse a los cambios en el entorno científico y tecnológico.

Así, la progresión desde habilidades operativas hacia habilidades crítico-analíticas, respaldada por un diseño curricular bien estructurado, asegura que los profesionales estén preparados para enfrentar los desafíos complejos del campo y contribuir de manera efectiva al avance de la investigación y la toma de decisiones informadas.⁽⁴⁴⁾

En los tutores de la carrera Sistemas de Información en Salud este desarrollo progresivo de las habilidades informacionales para guiar de manera adecuada a los estudiantes en la identificación de fuentes confiables y relevantes, que cumpa con los principios de la calidad de la información, mediante el uso de las tecnologías.⁽⁴⁵⁾ Esto permite que el futuro profesional que se forme en la propia área donde ejercerá la profesión, lo haga con habilidades informacionales desarrolladas y el pensamiento crítico reflexivo incorporado para la optimización de los servicios que se le brindan a la población.^(46,47)

La aplicación de la cienciometría, contribuirá a la evaluación del desarrollo científico y tecnológico de los Sistemas de Información en Salud. Este proceso es imprescindible en el sector de la salud, dada la irrupción de las tecnologías emergentes en los procesos de gestión de información. La medición de estos avances en el conocimiento requiere de profesionales con habilidades para llevar a cabo el proceso.⁽⁴⁸⁾

CONCLUSIONES

El constructo de habilidades informacionales para la cienciometría es válido, con una estructura de dos factores que refleja habilidades operativas y crítico-analíticas. Medir el desarrollo de estas habilidades de manera fiable es pertinente en la sociedad de la información, para la conducción de procesos formativos relacionados con estas, en función de un mejor monitoreo de la actividad científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Velásquez-Rimachi V, Rengifo MH, Liñan GE, Priale-Zevallos Á. Characteristics, trends, and impact of immersive technologies in medical education: A bibliometric analysis. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:384-384. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023384>.

2. Silva-Nieves DS, Serrato-Cherres AG, Rojas JMS, Flores ACP, Tapia PJS. Contrasting Educational Strategies in

Health Sciences vs. Non-Health Sciences Disciplines: Insights from Scopus Database. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:439-439. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023439>.

3. Argote JG, Sánchez AAL. Analyzing the Trends and Impact of Health Policy Research: A Bibliometric Study. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:28-28. <https://doi.org/10.56294/hl202328>.

4. Castillo-González W, Vitón-Castillo AA, González-Argote J. Scientometrics in Argentina from an analysis of scientific production: Who does it? *Multidisciplinar (Montevideo)* 2025;3:56-56. <https://doi.org/10.62486/agmu202556>.

5. Educational intervention on oral cancer in high-risk patients between 35-59 years s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/download/831/122/250?inline=1> (accedido 14 de febrero de 2025).

6. Castillo-González W. Salud, Ciencia y Tecnología and its entry to Scopus: new commitments, challenges and challenges. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2022;22.

7. Gonzalez-Argote J. Patterns in Leadership and Management Research: A Bibliometric Review. *Health Leadership and Quality of Life* 2022;1:10-10. <https://doi.org/10.56294/hl202210>.

8. Goire YE, Durán AGP, Arias MC, Flores CR, Muñoz EEC. Metrics on Internal Medicine from the journal *Gaceta Médica Estudiantil. Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:36-36. <https://doi.org/10.56294/mw202336>.

9. Cooperation of Librarians and Educators as a Direction of the University Library's Work (on the Example of Creating and Filling in a Scientist's Scientometric Profile). | Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere s. f. <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua/article/view/283985> (accedido 14 de febrero de 2025).

10. ALA. ALA Standards & Guidelines. American Library Asociation 2024. <https://www.ala.org/tools/guidelines/standardsguidelines> (accedido 14 de febrero de 2025).

11. Barceló-Hidalgo M, Gómez Paz D. Formación de competencias informacionales basada en design thinking: experiencia de trabajo en la Universidad de Cienfuegos, Cuba. *Palabra clave* 2022;12:e167. <https://doi.org/10.24215/18539912e167>.

12. Gonzalez-Argote J, Castillo-González W. Problem-Based Learning (PBL): review of the topic in the context of health education. *Seminars in Medical Writing and Education* 2024;3:57-57. <https://doi.org/10.56294/mw202457>.

13. Guskov A, Shrayberg Y. Challenges to develop scientometric studies. *Scientific and Technical Libraries* 2023.

14. Inastrilla CRA, Castillo AAV, Santana ML, Vera DG, García TRG. Information Skills applied to Scientometrics: a Literature Systematic Review. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.512-.512. <https://doi.org/10.56294/hl2024.512>.

15. Araujo-Inastrilla CR. Rúbrica para la medición del desarrollo de las habilidades informacionales aplicadas a la Cienciometría. Zenodo 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13924110>.

16. Mas Garcia, Xavier, Gómez Cardosa, Desirée, Garcia-Brustenga, Guillem, Martínez-Aceituno, Toni. Evolució de la taxonomia de Bloom en l'era de la intel·ligència artificial 2023.

17. Coronel-Carvajal C. Las variables y su operacionalización. *Revista Archivo Médico de Camagüey* 2023;27.

18. Espinoza Freire EE. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Conrado* 2019;15:171-80.

19. Sánchez-Martínez B, Rodríguez-Plasencia A, Vilema-Vizueta E. Caracterización de las variables para la investigación en ciencias de la salud. *Revista Universidad y Sociedad* 2022;14:455-64.

20. Valero-Chillerón MJ, Llagostera-Reverter I, Luna-Aleixós D, Moreno-Casbas M, Andreu-Pejó L, González-Chordá VM. Explorando la validez de constructo del índice de Barthel en una muestra de pacientes hospitalizados españoles. *Enfermería Clínica* 2023;33:370-4. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2023.06.002>.

21. Sabugal CR, Hernández LGJ, Tobón S. Validez de constructo de un instrumento para evaluar la promoción de la metacognición en el aula. *Estudios Pedagógicos* 2021;47:191-205. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000300191>.

22. Díaz-Rábago A, Pérez-Montano G, Puentes Martínez L, Castillo-Morejón. Fiabilidad y validez de constructo del Inventario de Autoestima de Coopersmith en estudiantes de medicina. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* 2023;26.

23. Vázquez JAR, Cordoví JMG, Llanesa MFG, Santiago DV. Content validation of the Maslach Burnout Inventory-Student Survey in Cuban medical students. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.356-.356. <https://doi.org/10.56294/hl2024.356>.

24. Quesada JEC, Gonzalez BF, Milo IT. Validation of a methodological strategy for frequent evaluation in the teaching-learning process in the discipline of Internal Medicine. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.442-.442. <https://doi.org/10.56294/hl2024.442>.

25. Beltrán-Manzanero EP, Pérez-Sandoval AG, Mazariego ERP. Validation of an instrument using exploratory factor analysis to measure technostress in university students. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.426-.426. <https://doi.org/10.56294/hl2024.426>.

26. Santiago DV, Alvarez DP, Ruiz AL. Well-being and Inequalities in Cuba. Study of Validity and Reliability of tests. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.423-.423. <https://doi.org/10.56294/hl2024.423>.

27. Apaza ZR, Ramos GT, Chang ELG. Construcción y validación de instrumentos de medición en el ámbito de la salud. *Revisión de Literatura. REVISTA ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA* 2022;21:e206-e206. <https://doi.org/10.33738/spo.v21i1.206>.

28. El-Den S, Schneider C, Mirzaei A, Carter S. How to measure a latent construct: Psychometric principles for the development and validation of measurement instruments. *Int J Pharm Pract* 2020;28:326-36. <https://doi.org/10.1111/ijpp.12600>.

29. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade s. f. http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742017000300649 (accedido 25 de diciembre de 2024).

30. Analysis of reading comprehension in underachieving high school students: exploring neuropsychological, metacognitive and motivational factors | *Salud, Ciencia y Tecnología* s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/731> (accedido 16 de febrero de 2025).

31. Cognitive skills and critical thinking interventions for the development of academic writing in higher education students: a systematic review | *Salud, Ciencia y Tecnología* s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/637> (accedido 16 de febrero de 2025).

32. Roa KJA, Arreguin IA, Colin CAN, Paredes JMH. Design and validation of a family functioning assessment instrument. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2022;2:138-138. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022138>.

33. Design and validation of a self-perception scale of basic knowledge about telehealth and digital skills for students in the area of Health Sciences | *Salud, Ciencia y Tecnología* s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/812> (accedido 16 de febrero de 2025).

34. Validez de Constructo de la Escala de Detección de Alumnado con Altas Capacidades para Profesores de Educación Infantil, Gifted Rating Scales (GRS2-P), en una muestra española s. f. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/download/27787/26955?inline=1> (accedido 16 de febrero de 2025).

35. Use of Intersectionality as a tool in the development of interventions, protocols and advanced health analyzes associated with people living with HIV. A Scoping Review | Salud, Ciencia y Tecnología s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/907> (accedido 16 de febrero de 2025).

36. Validation of a self-assessment questionnaire of clinical competencies acquired in intrahospital simulated clinical practice | Salud, Ciencia y Tecnología s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/503> (accedido 16 de febrero de 2025).

37. Validation of a self-perception instrument regarding the experience associated with simulated interprofessional hospital clinical practice | Salud, Ciencia y Tecnología s. f. <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/803> (accedido 16 de febrero de 2025).

38. Vera DG, Inastrilla CRA, Santana ML, Madrigal M del CR, García TRG, Savón YG. Technological procedures in Health Information Systems: a necessary definition in the healthcare sector. *Health Leadership and Quality of Life* 2024;3:.557-.557. <https://doi.org/10.56294/hl2024.557>.

39. Gutiérrez-Vera D. Desarrollo de habilidades informacionales en el uso del galen clínicas en tutores de la carrera Sistema de Información en Salud. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, 2021.

40. Araujo-Inastrilla CR. Aplicación del modelo Big 6 para la solución de problemas de gestión de la información en el Hospital Pediátrico Docente del Cerro. Universidad Médica Pinareña 2021;17.

41. Takei-Idiaquez DH, Yupanqui-Morales FM, Chavez-Alberto AD, Ulloa-Osorio A, Díaz-Pillasca HB, Ramírez-Viena L, et al. A panoramic review of DNA barcoding in microalgae: applications and challenge in the urgency of its use in Peru. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2024;4:1136-1136. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241136>.

42. Otero MEP, Lozano CAA, Rueda ICF, Macías AS, Mogollón JMG. Relationship between Mood States and Perception of Educational Quality: An Impact of the Digital Context? *Salud, Ciencia y Tecnología* 2024;4:1180-1180. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20241180>.

43. Islami S, Ambiyar A, Sukardi S, Chandra O, Wulansari RE, Zaus AA, et al. The Role of Artificial Intelligence in Flipped Interactive Learning: Building a Generation of Critical Thinkers, Skilled Communicators, Effective Collaborators, and Creative Innovators. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2024;4:.1311-.1311. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024.1311>.

44. Biggs J, Tang C, Kennedy G. *Teaching for Quality Learning at University*. 5ta ed. Reino Unido: McGraw-Hill Education (UK); 2007.

45. Ivanitskaya L, O'Boyle I, Casey AM. Health information literacy and competencies of information age students: results from the interactive online Research Readiness Self-Assessment (RRSA). *J Med Internet Res* 2006;8:e6. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.2.e6>.

46. Vera DG, Velázquez GV, Ortiz MJT. El tutor de la carrera de Sistemas de Información en Salud, una mirada hacia la informatización de la sociedad. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud* 2021;12:173-6.

47. Vera DG, Madrigal M del CR, Girón AAQ, Robles EM, Muñoz JLC, Natareno GV. Modelo para el desarrollo de habilidades informacionales en el uso del Galen Clínicas en tutores de la carrera Sistemas de Información en Salud. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud* 2020;11:16-24.

48. Carlos Rafael AI, Dayami GV, Mayelin LS. Innovaciones y desafíos de los Sistemas de Información en Salud: aproximación desde la cienciometría. II Convención CISALUD-UCMH 2024, 2024.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Carlos Rafael Araujo Inastrilla

Curación de datos: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, Dayami Gutiérrez Vera, María del Carmen Lamazares Pérez.

Análisis formal: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, Mayelin Llosa Santana, Dayami Gutiérrez Vera.

Adquisición de fondos: Carlos Rafael Araujo Inastrilla.

Investigación: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, Mayelin Llosa Santana.

Metodología: Carlos Rafael Araujo Inastrilla.

Administración del proyecto: Carlos Rafael Araujo Inastrilla.

Recursos: Carlos Rafael Araujo Inastrilla.

Software: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, María del Carmen Lamazares Pérez.

Supervisión: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, Mayelin Llosa Santana, Dayami Gutiérrez Vera.

Validación: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, María del Carmen Lamazares Pérez, Tania Rosa González García.

Visualización: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, Mayelin Llosa Santana, Tania Rosa González García.

Redacción - borrador original: Carlos Rafael Araujo Inastrilla.

Redacción - revisión y edición: Carlos Rafael Araujo Inastrilla, Mayelin Llosa Santana, Dayami Gutiérrez Vera, Tania Rosa González García.