

13

UNA APROXIMACIÓN A LA MEDICIÓN DE COMPETENCIAS DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA

AN APPROACH TO THE MEASUREMENT OF SCIENTIFIC LITERACY COMPETENCIES IN PSYCHOLOGY STUDENTS

Alejandro Sánchez Oñate¹

E-mail: alejandro.sanchez@udd.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0990-6004>

Karen Oliva Jara¹

E-mail: k.oliva@udd.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1220-7570>

Fernando Reyes Reyes¹

E-mail: freyes@udd.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7902-0017>

*Autor para correspondencia

¹Universidad del Desarrollo. Chile.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Sánchez Oñate, a., Oliva Jara, K., y Reyes Reyes, F. (2024). Una aproximación a la medición de competencias de alfabetización científica en estudiantes de psicología. *Revista Conrado*, 20(99), 131-140.

RESUMEN

El estudio se aproxima a la medición de competencias de alfabetización científica en estudiantes de psicología. La alfabetización científica es una necesidad de la formación universitaria, que permite al estudiante comprender el rol de las ciencias en la cotidianidad y contribuir generando soluciones a los desafíos de la vida social contemporánea. A su vez, la alfabetización científica es clave para la socialización disciplinaria, potenciando la capacidad para posicionarse desde un marco de trabajo interdisciplinario en la investigación en ciencias sociales y del comportamiento. En este artículo, se presentan los resultados del proceso de construcción y validación de una escala para medir competencias de alfabetización científica en estudiantes de psicología en una universidad privada del sur de Chile. Participaron 111 estudiantes de primer a quinto año. Los análisis psicométricos arrojaron cuatro dimensiones para el constructo: autoeficacia en destrezas científicas, acceso al conocimiento científico, aplicabilidad del conocimiento científico y rigurosidad científica y ética. A partir del desarrollo de este instrumento, se destaca la importancia de incentivar la participación activa de estudiantes en actividades de investigación extracurriculares, articular lineamientos vinculados al rigor científico en la formación académica, así como definir y compartir estándares mínimos de exigencia científica entre asignaturas de distintas áreas.

Palabras clave:

Alfabetización científica, aprendizaje de las ciencias, metodología de investigación, competencias, educación superior

ABSTRACT

The study approaches the measurement of scientific literacy competencies in psychology students. Scientific literacy is a necessity in university education, enabling students to understand the role of sciences in everyday life and contribute to generating solutions to contemporary social challenges. Additionally, scientific literacy is key to disciplinary socialization, enhancing the ability to position oneself within an interdisciplinary framework in research in social and behavioral sciences. In this article, the results of the construction and validation process of a scale to measure scientific literacy competencies in psychology students at a private university in southern Chile are presented. A total of 111 first to fifth-year students participated. Psychometric analyses yielded four dimensions for the construct: self-efficacy in scientific skills, access to scientific knowledge, applicability of scientific knowledge, and scientific and ethical rigor. From the development of this instrument, the importance of encouraging students' active participation in extracurricular research activities is highlighted, along with articulating guidelines related to scientific rigor in academic training, as well as defining and sharing minimum scientific standards across subjects in different areas.

Keywords:

Scientific literacy, science learning, research methodology, competencies, higher education.

INTRODUCCIÓN

Para discutir el concepto de alfabetización científica dentro de un marco contextual que destaque sus verdaderas intenciones, necesidades y requisitos, es importante aclarar la comprensión actual de la ciencia. Asencio (2014) considera que los seres humanos participan activamente en un proceso continuo de comprensión y transformación de la realidad, lo que conduce a un aumento del conocimiento sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Este proceso ha resultado en el desarrollo e integración de conocimientos diferenciados, formando campos específicos y dando lugar a diversas formas de ciencia. En la época contemporánea, este desarrollo se ha visto significativamente influenciado por la rápida aparición de nuevos conocimientos, particularmente en los campos de la tecnología de la información y las comunicaciones.

No obstante, a lo largo de la historia de la humanidad, tanto el contenido científico, como las ideas sobre la ciencia, han experimentado transformaciones, dando lugar a la aparición de diversos modelos y perspectivas que reflejan el pensamiento de cada época. Por tanto, una característica del estado de la ciencia a finales del siglo XX y principios del siglo XXI es el aumento de distintas formas de integración horizontal de conocimientos que antes estaban fragmentados, lo que ha llevado al surgimiento de conceptos como lo multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar, entre otros. Esto ha generado que el concepto de ciencia sea polisémico, es decir, su significado varía dependiendo del enfoque desde el cual se examine, la época histórica y el contexto particular que lo enmarca (Gormally et al., 2012).

Distintos autores sostienen que las sociedades deben avanzar en el desarrollo científico como un medio para hacer frente a los desafíos globales (Díaz, y García, 2011; Gormally et al., 2012; Stone, 2014). Al respecto, la Conferencia Internacional para el Desarrollo Humano, celebrada en la India el 2001, enfatizó como rasgo distintivo de la educación científica, tecnológica y matemática, el énfasis en las necesidades sociales y éticas para el desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, en un esfuerzo compartido por animar la alfabetización científica y tecnológica (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001).

Desde el plano educativo, el Proyecto Tuning concluido en 2013 propuso que las aptitudes científicas son una competencia necesaria de desarrollar en los estudiantes universitarios en Latinoamérica. Para que esto sea efectivo, se requiere que el estudiante comprenda el papel de la ciencia en la vida real, gestándose así el interés científico, que se configura como una variable determinante

en el desarrollo de la alfabetización científica, más allá de las estrategias universitarias tradicionales, como talleres, tutorías, instancias de difusión y otros recursos investigativos que se encuentran a disposición de los estudiantes de pregrado (Magaña et al., 2018).

De acuerdo con Shaffer et al. (2019), la enseñanza de ciencias en la universidad tiene como objetivos centrales el conocimiento disciplinar y la alfabetización científica. Esta última competencia comprende la capacidad del estudiante para utilizar el conocimiento científico identificando preguntas y extrayendo conclusiones basadas en evidencias. Sin embargo, en línea con Díaz, y García (2011), se requiere transitar desde la alfabetización per se, a la construcción de una cultura científica que despierte el interés de los estudiantes por la producción de conocimiento científico.

El interés personal por la ciencia se produce cuando esta pasa a formar parte de la identidad del estudiante, siendo los investigadores de las facultades y miembros del contexto institucional universitario un factor clave para desarrollar el interés científico en los estudiantes. En efecto, se ha demostrado que el apoyo de los académicos y de la facultad tiene un efecto positivo en la valoración que los estudiantes realizan de sus competencias científicas y su esfuerzo en las tareas de investigación, lo que resulta clave para el fomento de la investigación desde el pregrado (Magaña et al., 2018).

Así, el término alfabetización, puede ser entendido como el proceso de desarrollar una competencia general que aproxima al individuo a las formas científicas de entender las cosas (Stella et al., 2010). A su vez, una competencia sería el producto de la integración de conocimientos y saberes cognitivos, habilidades prácticas y bases actitudinales que un individuo debe adquirir para poder desempeñarse de forma efectiva y estratégica frente a los diferentes retos a los que se ha de exponer en un campo en particular (Urman et al., 2011). De forma más específica, Stella et al., (2010) entiende las competencias científicas como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos. Por lo demás, estos autores distinguen entre las competencias requeridas para hacer ciencia y aquellas competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñan, vinculadas a la comprensión de la ciencia. En este contexto, la enseñanza de las ciencias, es parte esencial de la formación de los ciudadanos, y las instituciones escolares y formativas deben empeñarse en desarrollar dichas

competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias y con el mundo, coherente con la idea de ciudadanía requerida para actuar e interactuar en el mundo actual (Díaz, y García, 2011; Cámara, y López 2015) resaltan la importancia de que los ciudadanos deben estar a su vez preparados para tomar decisiones que consideren los beneficios y riesgos que suponen las oportunidades de desarrollo científico-tecnológico, decisiones que muchas veces se realizan bajo una gran incertidumbre, sin suficiente dominio teórico y/o una inadecuada preparación.

Hodson (1992) propone tres elementos principales que deben estar presentes en un proceso de alfabetización científica: aprender ciencia, aprender acerca de la ciencia y hacer ciencia, ante lo cual Kemp (2002), agrega a dichas dimensiones conceptuales y procedimentales el componente afectivo, asociado a las emociones, actitudes, valores y disposición ante la alfabetización, esto, como un elemento relevante a considerar. Desde ahí, haciendo hincapié en la utilidad práctica y el potencial transformador detrás de este proceso, Bybee, y DeBoer (1994) entienden la alfabetización científica como un objetivo básico para todos los estudiantes, lo cual, convierte a esta forma educación en un elemento transversal que debiese formar parte de una educación general.

Según Gormally et al. (2012), la alfabetización científica es una parte integral de la educación universitaria. Las personas utilizan la información científica en muchas situaciones del mundo real, más allá del espacio escolar o académico, evaluando las evidencias y la calidad de la información presentada en informes científicos, lo que resalta el rol y valor de la ciencia en la sociedad. Actualmente, es notoria la presencia de cuestiones científicas de interés público frente a las que la ciudadanía debe tener una opinión fundamentada, dado que le afecta social y personalmente (Díaz et al., 2019).

Medición de la alfabetización científica en educación superior

Las mediciones de alfabetización científica se han enfocado a evaluar el conocimiento acerca de los métodos de investigación y los procedimientos para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos e información científica. Esto comprende habilidades como identificar la validez de un argumento científico, evaluar la validez de las fuentes, evaluar el uso adecuado de la información científica, comprender los elementos de un diseño de investigación, representar información científica, leer e interpretar representaciones gráficas de datos, resolver problemas mediante probabilidades y estadística,

interpretar estadísticas básicas y establecer inferencias estadísticas (Schaffer et al., 2019).

La Prueba de Competencias de Alfabetización Científica (*Test of Scientific Literacy Skills* - TOSLS, por sus siglas en inglés), construida por Gormally et al. (2012), cuenta con 28 preguntas de opción múltiple, contextualizadas en torno a problemas del mundo real, por ejemplo, evaluar de la fiabilidad de un sitio de Internet que contiene información científica, o determinar si cierta evidencia apoya o no la eficacia de un producto (Gormally et al., 2012). Al respecto, se ha encontrado que la comprensión lectora medida en las pruebas de admisión a la universidad son un predictor más relevante que el género o la etnia frente a la competencia de alfabetización científica de estudiantes universitarios (Shaffer et al., 2019).

En el contexto de la enseñanza de las ciencias en Psicología, una de las habilidades centrales para la alfabetización científica corresponde a las normas de escritura científica. De acuerdo con Luttrell et al. (2010), las normas de escritura científica de la Asociación Americana de Psicología (*American Psychological Association* [APA], por sus siglas en inglés) proporcionan un modelo en la redacción de informes de investigación, siendo este aprendizaje una parte integral para la formación disciplinaria. Las autoras sugieren que las estrategias para promover la socialización profesional a través de la escritura científica son más abundantes que las evaluaciones de su eficacia, sin embargo, la evidencia muestra que los estudiantes que reciben instrucción focalizada en las normas de escritura están mejor equipados para ser escritores científicos que otros estudiantes que solo cursan asignaturas comunes vinculadas a la investigación.

Luttrell et al. (2010) llevaron a cabo un estudio pre y post-test, en el que compararon los cambios en el conocimiento de las normas APA y la calidad de los informes de investigación durante un semestre académico, entre dos grupos de estudiantes: los inscritos en el taller de escritura científica y los no inscritos. Los resultados sugieren que la instrucción intensiva en las normas APA es beneficiosa para los resultados de aprendizaje. Cabe señalar que el curso integra además la búsqueda de bases de datos, exploración básica de artículos y reducción de sesgos de idioma.

Por otra parte, Barroga y Mitoma (2019) presentan una experiencia que se alinea a la instalación de una cultura científica en la universidad. En su artículo, presentan la experiencia de creación de un equipo especializado para proporcionar el apoyo editorial al personal académico y estudiantes en la preparación de publicaciones internacionales. Este equipo brinda un soporte personalizado en

todo el proceso de publicación, que incluye tutorías después de la revisión por pares y asistencia técnica para los envíos en línea. Además, el trabajo está vinculado a cursos sistemáticos sobre desarrollo de la escritura científica, ética de las publicaciones, diseños de investigación, normas de publicación; entre otros tópicos afines para el desarrollo de la alfabetización científica.

A partir de los antecedentes revisados hasta aquí, el presente estudio se propuso describir las concepciones sobre la alfabetización científica desde la perspectiva de estudiantes y docentes del área de métodos de investigación de una carrera de Psicología y a partir de este insumo, elaborar una propuesta de medición de competencias de alfabetización científica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Se empleó un diseño instrumental (Ato et al., 2013), que permitió construir y validar indicadores de alfabetización científica en estudiantes de psicología a partir de la indagación cualitativa de diversas fuentes de información.

Participantes

Para la recolección de datos cualitativos, se empleó una estrategia de máxima variación, incluyendo un docente por cada una de las asignaturas del área (Filosofía y Epistemología, Métodos de Investigación, Investigación Cualitativa en Psicología, Investigación Cuantitativa en Psicología y Seminario de Título), y cinco estudiantes de distinto ciclo formativo (bachillerato, licenciatura y fase de título). Para la recogida de datos cuantitativos con estudiantes, participaron 111 estudiantes, con un promedio de edad de 21.65 (DE = 3.21) años; de las que 70 eran mujeres (64.5%), 35 hombres (31.8%) y 4 (3.6%) identificados con género no binario. Respecto del año de carrera en curso, 40 eran de primero (36.4%), 16 de segundo (14.5%), 7 de tercero (6.4%), 33 de cuarto (30%) y 14 de quinto año (12.7%).

Instrumentos y técnicas de producción de datos

Para la fase inicial, de corte cualitativo, se implementaron grupos de discusión con estudiantes y cinco entrevistas semi estructuradas dirigidas a los docentes de los cursos del área, además del análisis documental de los instrumentos planificación de la enseñanza (programa y calendarización de las asignaturas) y evaluación del aprendizaje (2 certámenes por cada asignatura).

Con esta información, se realizó la validación de contenido de la propuesta inicial del instrumento, participando cinco jueces expertos en metodología de investigación y/o en el ámbito de la enseñanza de las ciencias. Para

este efecto, se siguieron las orientaciones de Escobar-Pérez, y Cuervo Martínez, (2008). Estas autoras proponen ocho pasos para organizar eficientemente el proceso, que incluyen definir el objetivo, seleccionar jueces en base a criterios específicos, explicitar dimensiones e indicadores de los ítems, especificar el propósito de la prueba, diseñar la plantilla de evaluación, calcular la concordancia entre jueces, y finalmente, elaborar conclusiones para la descripción psicométrica de la prueba; subrayando la necesidad de claridad y contextualización en la evaluación, considerando el uso previsto del instrumento.

En la fase cuantitativa se aplicó un cuestionario sociodemográfico dirigido a medir la edad, género, año de ingreso y año en curso de los participantes, además de la propuesta de escala de alfabetización científica para estudiantes de Psicología, compuesta de 75 indicadores distribuidos en 5 dimensiones (Anexo A).

Procedimiento

Con el insumo de los datos cualitativos, y a partir de un análisis de contenido temático, se construyó y aplicó una propuesta de escala de competencias de alfabetización científica, basada en los planteamientos de Hodson (1992), que reconoce tres dimensiones: conocer ciencia, aprender sobre la ciencia y hacer ciencia. Tres de estas se reformularon, y se añadieron otras dos, abarcando un total de cinco dimensiones:

Acceso al conocimiento científico: Referido a la posibilidad que tiene el estudiante de reconocer e ingresar a servidores de búsqueda de información científica, así como a distintos tipos de publicaciones académicas y examinar críticamente su contenido (reformulación de la dimensión “conocer ciencia” de Hodson).

- a. Uso del conocimiento científico: Relativo a la toma de decisiones basada en evidencia científica, y la utilización de este conocimiento para contribuir al bienestar de las personas, grupos y/o de la sociedad en general (nueva dimensión derivada de la aplicación de métodos y técnicas de investigación en las asignaturas del pregrado que fueron analizadas).
- b. Producción del conocimiento científico: Implica asumir un rol dentro de un proyecto de investigación, desplegando habilidades metodológicas y técnicas para generar nuevos aportes al desarrollo de la disciplina (reformulación de la dimensión “hacer ciencia” de Hodson).
- c. Comunicación del conocimiento científico: Concierne a las habilidades comunicativas para la difusión de los resultados de un estudio dentro de la comunidad científica, así como su divulgación en diversas audiencias, de forma oral o escrita, apuntando a la

democratización del conocimiento científico (nueva dimensión derivada de las instancias aplicadas de comunicación científica, integradas en las asignaturas del pregrado que fueron analizadas).

- d. Aprendizaje de métodos científicos: Se refiere a la percepción que el estudiante tiene respecto de su capacidad para aprender ciencias y la evaluación de los aprendizajes alcanzados (reformulación de la dimensión “aprender sobre la ciencia” de Hodson).

En base a estas dimensiones, se propusieron 75 indicadores (15 por cada dimensión) para su evaluación de contenido inicial, a fin de obtener una versión reducida con aquellos indicadores de mayor relevancia y mejor comprensión. De este proceso participaron siete jueces con experticia en métodos de investigación y desarrollo de instrumentos. Como resultado de la validación de contenido, se modificaron 31 ítems y se reemplazaron 6 de ellos. Cabe agregar que el instrumento se construyó en función de la conceptualización de competencia como la integración de conocimientos, actitudes y destrezas vinculadas al saber, por lo que cada ítem se antecede de una clave (C=Conocimiento, A=Actitud y D=Destreza, respectivamente), que da cuenta de estos ámbitos de competencia en la alfabetización científica.

La aplicación del instrumento se realizó a través de la herramienta Formularios de Google, y fue difundido a través de los docentes de asignatura contando con la autorización institucional del decanato y la dirección de carrera, durante la primera quincena del mes de noviembre de 2022.

El presente estudio se orientó por los principios éticos establecidos por la American Psychological Association (APA) para la investigación y publicación, resguardando el uso del consentimiento informado de los participantes, además de la aprobación del comité de ética de la universidad donde se llevó a cabo la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Validez de contenido

Para evaluar la coherencia entre las evaluaciones de los jueces participantes, se llevó a cabo un análisis mediante el coeficiente Alfa de Krippendorff, que es aplicable sin importar el número de observadores o datos faltantes, y cumple con todos los criterios esenciales para una medida confiable (Hayes y Krippendorff, 2007). El resultado obtenido fue un valor de $\alpha = 0.6$, lo que sugiere una confiabilidad moderada. En términos prácticos, esto implica que hay cierta consistencia en las respuestas o clasificaciones, pero no es tan alta como para considerarla muy confiable.

Análisis de confiabilidad

Se testeó la consistencia interna de los factores correspondientes a las dimensiones propuesta para la investigación: acceso al conocimiento científico (**acce**), uso del conocimiento científico (**uso**), producción del conocimiento científico (**pro**), comunicación del conocimiento científico (**comu**) y aprendizaje de métodos científicos (**apre**), mediante el coeficiente ω de McDonald’s (Tabla 1):

Tabla 1. Confiabilidad mediante consistencia interna para cada dimensión

	ω				
	ACCE	USO	PROD	COMU	APRE
Estimación por punto	.870	.891	.895	.880	.933
IC del 95% límite inferior	.834	.861	.866	.847	.915
IC del 95% límite superior	.907	.922	.925	.914	.952

Fuente: Elaboración propia.

Validez de constructo

El Análisis Factorial Exploratorio (AFE) reveló resultados significativos con un valor KMO de .779, indicando una adecuada idoneidad de los datos para el análisis. El estadístico $X^2 = 6424.996$ ($p < .001$) respalda la robustez de la estructura factorial. La rotación oblimin aplicada permitió una interpretación más clara de las relaciones entre los factores. Se arrojó una solución final compuesta por 53 ítems con cargas factoriales sobre 0.3, destacando la complejidad y la riqueza de las dimensiones subyacentes en los datos. Cabe agregar que no se evidenció la estructura propuesta en el instrumento inicial, reformulada a partir de los planteamientos de Hodson (1992); tendiendo los ítems a agruparse en cuatro factores. Al examinar estos factores, se encontró que respondían a una nueva estructura coherente con el

constructor de alfabetización científica, manteniéndose solo una de las dimensiones previstas. En definitiva, las dimensiones emergentes del AFE quedaron conformadas por: a) la autoeficacia en destrezas científicas, b) la aplicabilidad del conocimiento científico, c) el acceso al conocimiento científico (conformada por los ítems de la propuesta inicial) y d) la rigurosidad ética y científica. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para comprender la estructura latente de la alfabetización científica y una estructura más parsimoniosa para la medición. La (Tabla 2) muestra las cargas factoriales de cada ítem, conservando la indicación de las dimensiones de la propuesta original.

Tabla 2. Distribución de cargas factoriales por dimensión (AFE)

Factor	Ítems-dimensión	F1	F2	F3	F4
1.Autoeficacia en destrezas científicas	1. apren.	0.799			
	2. apren.	0.731			
	3. apren.	0.722			
	4. apren.	0.714			
	5. uso.	0.667			
	6. produ.	0.654			
	7. apren.	0.642			
	8. apren.	0.622			
	9. uso.	0.620			
	10. produ.	0.614			
	11.apren.	0.588			
	12. produ.	0.526			
	13. apren.	0.519			
	14. común.	0.515			
	15. produ.	0.506			
	16. común.	0.503			
	17. apren.	0.439			
	18. produ.	0.431			
	19. uso.	0.431			
	20. comun.	0.419			
	21. acce.	0.405			
	22. apren.	0.404			
2.Aplicabilidad del conocimiento científico	23. uso.		0.801		
	24. uso.		0.731		
	25. uso.		0.721		
	26. uso.		0.709		
	27. apren.		0.704		
	28. uso.		0.616		
	29. uso.		0.608		
	30. común.		0.588		
	31. apren.		0.564		
	32. produ.		0.551		
	33. común.		0.509		
	34. produ.		0.500		
	35. acce.		0.489		
	36. uso.		0.422		
	37. apren.		0.340		
3.Acceso al conocimiento científico	38. acce.			0.395	
	39. acce.			0.446	
	40. acce.			0.729	
	41. acce.			0.724	
	42. acce.			0.616	
	43. acce.			0.557	
	44. acce.			0.544	
	45. acce.			0.530	
	46. acce.			0.459	
	47. uso.			0.415	
	48. acce.			0.407	
49. acce.			0.364		
4.Rigurosidad ética y científica	50. uso.				0.669
	51. acce.				0.613
	52. produ.				0.447
	53. produ.				0.323

Fuente: Elaboración propia.

Nota: acce= Acceso al conocimiento científico, uso= Uso del conocimiento científico, pro= Producción del conocimiento científico, comu= Comunicación del conocimiento científico, apre= Aprendizaje de métodos científicos.

DISCUSIÓN

El análisis factorial exploratorio realizado en este estudio reveló cuatro dimensiones fundamentales para evaluar el nivel de alfabetización científica en estudiantes de psicología: autoeficacia en destrezas científicas, aplicabilidad del conocimiento científico, y acceso al conocimiento científico, junto con la rigurosidad ética y científica. Como Hodson (1992) propuso, estos elementos parecen alinearse con la idea de aprender ciencia, aprender acerca de la ciencia y hacer ciencia.

Los resultados obtenidos encuentran respaldo en la teoría que define la alfabetización científica como la integración de conocimientos, habilidades prácticas y actitudes para enfrentar desafíos en un campo específico (Urman et al., 2011). La propuesta de medición refleja la importancia de las competencias científicas tanto para hacer ciencia como para comprenderla, alineándose con la idea de formar ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas y orientadas por criterios éticos (Díaz et al., 2019).

Como parte de las contribuciones se orienta a robustecer la medición e instrumentos que analicen y evidencien progresivamente competencias concretas en alfabetización científica, las cuales son claves en resultados de aprendizaje asociados a perfiles de egreso actuales en diversas áreas del saber (Ibarra-Sáiz, et. al, 2023; Perie et al., 2009). Acorde al desafío de los modelos educativos orientados al desarrollo de competencias y habilidades a través de la realización de actividades formativas y la evaluación de resultados alcanzados (Montagud-Mascarell, y Gandía-Cabedo, 2015).

Este estudio, al proponer una escala para evaluar la alfabetización científica en estudiantes de psicología, contribuye al entendimiento y desarrollo de competencias esenciales en el ámbito científico. La conexión entre la teoría y los resultados, subraya la relevancia de abordar la alfabetización científica como un componente integral de la educación superior. Para avanzar en este campo, sería beneficioso llevar a cabo validaciones adicionales de la escala propuesta, incluyendo muestras más amplias y contextos diversos (Shaffer et al., 2019). Sería relevante avanzar en explorar la relación entre la alfabetización científica y el desempeño académico, como sugiere Gormally et al. (2012), podría proporcionar una comprensión más profunda de su impacto en la formación de los estudiantes.

Es crucial reconocer las limitaciones inherentes al estudio. La propuesta de medición, aunque fundamentada en la teoría, podría necesitar ajustes y validación adicional, dado el tamaño limitado de la muestra ($n = 111$). Además, la especificidad del contexto de psicología podría limitar

la generalización de los resultados a otras disciplinas, como sugiere Bybee y DeBoer (1994) al diferenciar competencias científicas para hacer ciencia y aquellas deseables para utilizar y comprender el conocimiento científico en distintas áreas del saber.

La fortaleza principal radica en la conexión directa entre la teoría y la construcción de la escala, asegurando que la evaluación sea coherente con la comprensión teórica de la alfabetización científica (Stella et al., 2010). Además, la diversidad de las dimensiones propuestas ofrece una visión integral del constructo, respaldando la noción de Gormally et al. (2012) sobre la importancia de la alfabetización científica en la educación universitaria.

CONCLUSIONES

En conclusión, la escala de alfabetización científica presenta evidencias de confiabilidad y validez para su uso en contextos de educación superior, particularmente en estudiantes de psicología. Entre otras conclusiones derivadas del contexto de la investigación, se destaca la importancia de incentivar la participación activa de estudiantes en actividades de investigación extracurriculares, articular lineamientos vinculados al rigor científico en los planes de estudio y actividades académicas, además de definir y compartir estándares mínimos de exigencia científica entre asignaturas de distintas áreas.

Financiamiento:

Proyecto financiado por el Centro de Innovación Docente de la Universidad del Desarrollo, a través del Fondo de Investigación en Docencia Universitaria, 2019.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asencio, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(3), 549–560. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 29(3), 1038–1059.
- Barroga, E., y Mitoma, H. (2019). Improving scientific writing skills and publishing capacity by developing university-based editing system and writing programs. *Journal of Korean Medical Science*, 34(1), 1–8. <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e9>
- Bybee, R., y DeBoer, G.B. (1994). Research on goals for the science curriculum. En Gabel, D.L. *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. MacMillan P.C.

- Cámara, M., y López J. A. (2015). Cultura científica y percepción del riesgo. Universidad de Oviedo: Grupo de investigación de estudios sociales de la ciencia. <http://www.grupoets.org/cerezocamara.php>
- Díaz, I., y García, M. (2011). Más allá del paradigma de la alfabetización. La adquisición de cultura científica como reto educativo. *Formación Universitaria*, 4(2), 3–14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062011000200002>
- Díaz, N., Caparrós, E., y Sierra, J. E. (2019). Las controversias sociocientíficas como herramienta didáctica para el desarrollo de la alfabetización científica. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 12, 261–281.
- Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medicina*, 6, 27–36.
- Francia. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2001). La enseñanza de las ciencias, la tecnología y las matemáticas en pro del desarrollo humano. *Conferencia Internacional de Expertos sobre la Enseñanza de las Ciencias, la Tecnología y las Matemáticas en pro del Desarrollo Humano*, India.
- Gormally, C., Brickman, P., y Lutz, M. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE—Life Sciences Education*, 11, 364–377. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>
- Hayes, A. F., y Krippendorff, K. (2007). Answering the call for a standard reliability measure for coding data. *Communication Methods and Measures*, 1, 77–89.
- Hodson, D. (1993). In search of a Rationale for Multicultural Science Education. *Science Education*, 77(6), 685–711. <https://doi.org/10.1002/sce.3730770611>
- Ibarra-Sáiz, M.S., Rodríguez-Gómez, G., Lukas-Mujika, J.F., y Santos-Berrondo, A. (2023). Medios e instrumentos para evaluar los resultados de aprendizaje en másteres universitarios. Análisis de la percepción del profesorado sobre su práctica evaluativa. *Educación XX1*, 26(1), 21–45. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33443>
- Luttrell, V., Bufkin, J., Eastman, V., y Miller, R. (2010). Teaching Scientific writing: Measuring student learning in an intensive APA skills course. *Teaching of Psychology*, 37, 193–195. <https://doi.org/10.1080/00986283.2010.488531>
- Magaña, D., Aguilar, N., Valdés, A., y Parra-Pérez, L. (2018). An examination of undergraduates' perceptions on faculty members' and institutional's support and its effects on their appreciation of scientific skills and research endeavors. *International Journal of Educational Management*, 33(4), 780–791. <https://doi.org/10.1108/IJEM-03-2018-0120>
- Montagud-Mascarell, M. D., y Gandía-Cabedo, J. L. (2015). Adquisición de competencias, actividades formativas y resultados del aprendizaje: evidencia empírica en el Grado en Finanzas y Contabilidad. *ESE. Estudios sobre Educación*, 28, 79–116.
- Perie, M., Marion, S., y Gong, B. (2009). Moving toward a comprehensive assessment system: A framework for considering interim assessments. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28(3), 5–13. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.2009.00149.x>
- Shaffer, J., Ferguson, J., y Denaro, K. (2019). Use of the Test of Scientific Literacy Skills reveals that fundamental literacy is an important contributor to scientific literacy. *CBE—Life Sciences Education*, 18(31), 1–10. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-12-0238>
- Stella, R., Lapasta, L., Legarralde, T., Vilches, A., y Mastchke, V. (2010). Un congreso para que pensemos entre todos, la educación que queremos. Metas 2021. *Congreso Iberoamericano de Educación*. Buenos Aires, Argentina.
- Stone, E. (2014). Guiding Students to Develop an Understanding of Scientific Inquiry: A Science Skills Approach to Instruction and Assessment. *CBE—Life Sciences Education*, 13, 90–101. <https://doi.org/10.1187/cbe-12-11-0198>
- Urman, G., Folgueral, S., Gasparri, M., López, D., Urman, J., Grosman, A., y Alves de Lima, A. (2011). Evaluación por competencias en formación de posgrado: implementación de una adaptación pediátrica del Examen de Ejercicio Clínico Reducido (Mini-Cex). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 109(6), 492–498. <https://dx.doi.org/10.5546/aap.2011.492>

ANEXOS

Anexo A. Ítems de escala con clasificación teórica ordenada según factor.

1. He aprendido a justificar adecuadamente las decisiones metodológicas en un proyecto de investigación.
2. Puedo colaborar en proyectos de investigación con métodos mixtos.
3. Puedo colaborar en proyectos de investigación cuantitativa.
4. Logré aprendizajes significativos en los cursos de metodología de investigación durante mi formación.
5. Sé interpretar distintas representaciones gráficas de datos estadísticos.
6. Puedo ser un aporte en la implementación de un proyecto de investigación.
7. He aprendido a diseñar proyectos de investigación de forma coherente.
8. He podido mostrar mis habilidades científicas en procesos de investigación reales.
9. En oportunidades, cuando debo tomar decisiones, trato de basarme en evidencias científicas.
10. Domino distintos procedimientos para organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos.
11. Creo que mis aprendizajes en metodologías de investigación son de alta calidad.
12. Sé utilizar algunos programas para realizar análisis de datos cuantitativos y/o cualitativos.
13. Tengo suficientes conocimientos sobre métodos de investigación en Psicología.
14. Tengo facilidad para comunicar resultados de estudios dentro de la comunidad académica.
15. Conozco los principales métodos y técnicas para la investigación en psicología.
16. Acostumbro a socializar contenidos científicos con mis amigos y/o familiares.
17. Puedo colaborar en proyectos de investigación cualitativa.
18. Comprendo los elementos de un diseño de investigación cuantitativo, cualitativo o mixto.
19. Puedo extraer conclusiones a partir de evidencia científica (por ej., interpretación de inferencias estadísticas).
20. Puedo redactar claramente el contenido de un reporte de investigación.
21. Puedo distinguir distintos tipos de publicaciones científicas.
22. He aprendido a trabajar colaborativamente en proyectos de investigación.
23. Comprendo la relevancia social del conocimiento científico.
24. Las políticas públicas deben construirse en base a evidencia científica.
25. Creo que la ciencia debe contribuir a generar soluciones a los desafíos de la vida contemporánea.
26. Puedo usar el conocimiento científico para tareas no científicas.
27. Creo que la formación en investigación es esencial para los profesionales de Psicología.
28. Las intervenciones en psicología debiesen estar basadas en la mejor evidencia científica.
29. Valoro el aporte de las ciencias en lo que puedo hacer cada día.
30. Creo que la revisión por pares es un proceso esencial para publicar un manuscrito.
31. Creo que lo aprendido en metodologías de investigación será de utilidad para mi ejercicio profesional.
32. Considero que el desarrollo de productos científicos es parte esencial del quehacer profesional.
33. Creo que las redes sociales son un buen recurso para comunicar contenidos científicos.
34. Creo que la claridad en la exposición del método de un estudio es un criterio básico de científicidad.
35. Entiendo el aporte del conocimiento científico en relación a otras formas de información.
36. Puedo extraer información de artículos científicos para sustentar tareas académicas.
37. He aprendido a justificar la relevancia de un proyecto de investigación.
38. Sé resguardar las políticas de las diversas organizaciones académicas para acceder a publicaciones científicas.
39. El uso de filtros de búsqueda es un mecanismo importante para encontrar la literatura más idónea.
40. Utilizo eficientemente filtros que me permiten seleccionar el tipo de publicación académica a consultar (año, idioma, disciplina, región u otros).
41. Acostumbro a utilizar filtros (año, idioma, disciplina, región u otros) que optimizan la búsqueda de información científica.
42. Puedo utilizar eficazmente distintas bases de datos para acceder a publicaciones científicas.
43. Acostumbro a buscar información científica en distintos idiomas.
44. Conozco distintas bases de datos para acceder a publicaciones científicas.
45. Sé de la existencia de filtros que hacen más eficiente la búsqueda de información científica (año, idioma, disciplina, región u otros).
46. Reconozco la importancia del idioma inglés para realizar una adecuada búsqueda de información científica.
47. Conozco criterios que me permiten evaluar la calidad de la información o argumentos científicos presentados en publicaciones.

48. Sé acceder fácilmente a fuentes de información científica confiables.
49. Reconozco cuando una fuente de información en Internet carece de rigor científico.
50. Conozco las normas éticas que regulan la reproducción del conocimiento científico.
51. Conozco las normas éticas que regulan el acceso al conocimiento científico.
52. Conozco y respeto las normas éticas que orientan la investigación con personas.
53. Creo que los criterios de rigor científico están presentes en cualquier investigación.