

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE LA ESCALA DE HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

DESIGN AND VALIDATION OF FORMATIVE RESEARCH SKILL SCALE

DESENHO E VALIDAÇÃO DA ESCALA DE HABILIDADES DE INVESTIGAÇÃO FORMATIVA

Recibido: 25 de enero del 2024

Aceptado: 28 de enero del 2024

Aprobado: 11 de marzo del 2024

Luis Carlos **CALDERÓN GUTIERREZ**¹

Ángel Aníbal **MAMANI RAMOS**²

Edgar Froilán **DAMIÁN NÚÑEZ**³

Resumen

El desarrollo de las habilidades de investigación formativa implica la puesta en práctica de actividades orientadas a la investigación científica, la cual se considera como fundamental para el desarrollo de los países en el siglo XXI. A pesar de esta importancia, no se cuenta con un instrumento con suficientes evidencias psicométricas. En dicho marco, el presente estudio tuvo como objetivo diseñar y validar una escala para medir las habilidades de investigación formativa en el contexto de estudiantes de posgrado. Se llevó a cabo un estudio instrumental en 187 estudiantes de maestría, con edades comprendidas entre 24 a 68 años ($M = 36.21$; $DT = 9.13$), pertenecientes a las menciones de Docencia Universitaria (43.8%), Gestión de la Educación (38%) y Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Educación (18.2%) de una universidad pública

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://orcid.org/0000-0003-2819-6132> luiscarlos.calderon@unmsm.edu.pe

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://orcid.org/0000-0003-3855-2305> amamanir@unmsm.edu.pe

³ Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://orcid.org/0000-0001-7499-8449> edamiann@unmsm.edu.pe

peruana, a quienes se les administró una escala de 35 ítems. La validación de contenido realizada con la V de Aiken incluyó pertinencia y claridad de redacción de los ítems, y evidenció un valor de .991 para todo el instrumento. Por otro lado, el análisis factorial confirmatorio reportó índices de bondad de ajuste adecuados ($\chi^2/gf = 1.264$, RMSEA = .038, SRMR = .079, GFI = .954, CFI = .985, TLI = .983). Finalmente, se obtuvo un nivel de fiabilidad excelente ($\omega = .93$). La EDHIF evidenció validez y confiabilidad para medir el nivel de desarrollo de habilidades de investigación formativa en estudiantes de posgrado. De esta forma se presenta un instrumento útil para determinar el avance de las habilidades investigativas y realizar mejoras en las áreas de formación.

Palabras clave: Propiedades psicométricas; Análisis factorial confirmatorio; Validez y confiabilidad; Coeficiente omega; Postgrado.

Abstract

The development of formative research skills involves the implementation of activities aimed at scientific research, which is considered fundamental for the development of countries in the 21st century. Despite this importance, there is no instrument with sufficient psychometric evidence. Within this framework, the present study aimed to design and validate a scale to measure formative research skills in the context of graduate students. An instrumental study was carried out on 187 master's students, aged between 24 to 68 years ($M = 36.21$; $SD = 9.13$), belonging to the majors of University Teaching (43.8%), Educational Management (38%) and Evaluation and Accreditation of the Quality of Education (18.2%) of a Peruvian public university, to whom a 35-item scale was administered. The content validation carried out with Aiken's V included relevance and clarity of wording of the items, and showed a value of .991 for the entire instrument. On the other hand, the confirmatory factor analysis reported adequate goodness-of-fit indices ($\chi^2/df = 1.264$, RMSEA = .038, SRMR = .079, GFI = .954, CFI = .985, TLI = .983). Finally, an excellent level of reliability was obtained ($\omega = .93$). The EDHIF showed validity and reliability to measure the level of development of formative research skills in graduate students. In this way, a

useful instrument is presented to determine the progress of investigative skills and make improvements in training areas.

Keywords: Psychometric properties; Confirmatory factor analysis; Validity and reliability; Omega coefficient; Postgraduate.

Introducción

En la formación de posgrado, el desarrollo de habilidades de investigación es un objetivo fundamental ya que estas facilitan la investigación científica, la resolución de problemas y mejoran las oportunidades en los distintos campos laborales de los profesionales (Abbott, 2019). No obstante, lograr dicha meta constituye un desafío, pues se han evidenciado dificultades, vacíos y desniveles en la formación de los estudiantes al llevar a cabo proyectos de investigación (Alsaleh, 2019; Caron et al., 2020; Orellana-Fonseca et al., 2019; Vieno et al., 2022).

Durante los estudios de posgrado, la investigación científica alcanza un mayor nivel de exigencia y especialización, ya que el énfasis está en la producción de conocimientos y en su aplicación a contextos inmediatos (Zambrano-Sandoval & Chacón, 2021). Dicho escenario plantea desafíos a nivel de la producción científica y en el proceso de adquisición de habilidades investigativas, sobre todo desde perspectivas y estrategias enfocadas en la formación activa y participativa de los estudiantes (Gleason y Rubio, 2020).

A nivel teórico, los autores destacan que las habilidades de investigación son de diversa naturaleza, pues son abordadas desde distintos contextos y perspectivas (Fernández-Monge et al., 2022; Perines & Ion, 2020; Portillo-Torres, 2017). Sin embargo, existe consenso en comprenderlas como el dominio de acciones que involucran razonar, aprender y ejecutar actividades para llevar a cabo estudios científicos basados en la metodología de investigación (Chirino-Ramos, 2012; López Balboa, 2001; Martínez Rodríguez & Marqués Delgado, 2014; Moreno Bayardo, 2005). En el presente estudio, se retoma esta concepción, considerándolas a su vez como parte de la investigación formativa en las universidades. En ese sentido, la investigación formativa despliega estrategias y acciones pedagógicas orientadas a que los estudiantes asimilen

los principios y lógica de la investigación (Pirela Morillo et al., 2015; Turpo-Gebera et al., 2023). Desde este punto de vista, docente y estudiantes se involucran de forma activa en, por ejemplo, elaboración de ensayos, proyectos basados en problemas, seminarios, entre otras actividades enmarcadas en un plan curricular que apuesta por el desarrollo de habilidades de investigación (Cruz et al., 2021; Healey, 2005; Parra, 2004).

La elaboración de instrumentos es uno de los pasos importantes en la investigación, ya que facilita el diagnóstico de procesos formativos (Cortada, 2002). En relación a lo anterior, existen antecedentes de instrumentos que miden las habilidades de investigación desde diferentes enfoques: Velandia-Mesa (2021) diseñaron y validaron una escala de la formación en investigación educativa, con el objetivo de evidenciar logros y alcances de la enseñanza de la investigación desde el ámbito pedagógico, teniendo como base procesos de formación, ligados a las dimensiones del saber, el hacer y el ser. Cabe mencionar que el instrumento fue aplicado a estudiantes en formación investigativa de un programa de licenciatura. Por su parte, Aliaga-Pacora et al. (2021) elaboraron un instrumento para evaluar las competencias investigativas en estudiantes de posgrado a partir de rúbricas analíticas socioformativas que facilitan a los docentes apreciar los avances de sus estudiantes por medio de niveles de desempeño. Si bien las investigaciones mencionadas son aportes importantes, no ahondan en las propiedades psicométricas de los instrumentos. De otro lado, los estudios de (Cobos Alvarado, 2016; Guillén-Gámez & Mayorga-Fernández, 2020; Maddens et al., 2020; Weston & Laursen, 2015) diseñan instrumentos para medir habilidades de investigación, y aunque llevan a cabo análisis de las propiedades psicométricas, son estudios desde escenarios distintos a la formación de posgrado. En ese sentido, la presente investigación se destaca por diseñar y validar la Escala de Habilidades de Investigación Formativa en estudiantes de posgrado, empleando la validez de contenido y de constructo. De esta forma se espera contribuir con un instrumento acorde a las habilidades investigativas requeridas en la formación de posgrado para el contexto peruano, o de similares características.

Método

Participantes

Se desarrolló una investigación instrumental (Ato et al., 2013) en 187 estudiantes de maestría (66.8 % mujeres y 33.2 % hombres) de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú) pertenecientes a las menciones de Docencia Universitaria (n = 82), Gestión de la Educación (n = 71) y Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Educación (n = 34); con edades comprendidas entre 24 a 68 años (M = 36.21; DT = 9.13). El muestreo fue de tipo probabilístico, extraído de una población de 280 estudiantes.

Instrumento

El diseño de la EDHIF siguió tres fases: en la primera se consideró la línea de un estudio similar (Bendezú, 2020) y se tuvo en cuenta la literatura científica acerca del desarrollo de habilidades de investigación formativa (Bapte & Bejalwar, 2022; Ecartot et al., 2015; Garay-Argandona et al., 2011; Gyuris, 2018; Kalpokas & Radivojevic, 2022; Martínez Rodríguez & Marqués Delgado, 2014; Meerah et al., 2012; Moreno Bayardo, 2005; Parra Moreno, 2004; Piña-Osorio & Aguayo-Rousell, 2017; Rafi et al., 2019; Rangaswamy & Rajendra, 2021; Rojas Zúñiga et al., 2021; Velandia-Mesa, 2021; Willison, 2018; Zafonte & Parks-Stamm, 2016). A partir de esta revisión amplia, la nueva estructura de la EDHIF se orientó al contexto universitario de posgrado, presentando 37 ítems agrupados en seis factores:

- Conocimiento de uso de programas estadísticos (CUPE): ítems del 1 al 6.
- Conocimiento de buscadores y bases de datos científicas (CBBDC): ítems del 7 al 12.
- Conocimiento de gestores bibliográficos (CGB): ítems del 13 al 19.
- Conocimiento de redacción científica (CRC): ítems del 20 al 25.
- Conocimiento de directrices de autores (CDA): ítems del 26, al 31.
- Conocimiento de comunicación para ponencias (CCP): ítems del 32 al 37.

Los ítems tuvieron como valoración de respuesta la escala de tipo Likert (Nunca =1, Ocasionalmente = 2, Regularmente = 3, Muy a menudo = 4, Siempre

= 5). La segunda fase del diseño consistió en la validación de contenido por medio del juicio de expertos, quienes contaban con conocimiento y experiencia en el campo de la investigación y la docencia universitaria, siendo su participación voluntaria y libre de conflictos (McBride y Burgman, 2012). Tras la evaluación, se siguió las recomendaciones de los expertos y se modificaron los ítems, 2, 22, 29 y 32 con el fin de mejorar aspectos referidos a la investigación científica, asimismo se realizó mejoras en la redacción y estilo en los ítems 20, 24, 25, 28, 30, 35 y 36. Al finalizar esta etapa, el instrumento constó de 37 ítems y se aplicó a los participantes. Por último, en la tercera fase se estudió la validez de constructo mediante un análisis factorial confirmatorio (AFC). Además, se examinó la fiabilidad por medio del coeficiente Omega McDonald. De esta forma se buscó alcanzar el objetivo principal del estudio: diseñar y validar una escala para medir el desarrollo de las habilidades de investigación formativa en el contexto de estudiantes de posgrado.

Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo, en primer lugar, con la autorización de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Asimismo, se contó con el consentimiento informado de los estudiantes, en el que se detalló los objetivos y alcances del estudio, resaltando la participación anónima y voluntaria. La EDHIF se suministró mediante un formulario virtual durante los meses de noviembre y diciembre de 2021; los estudiantes tuvieron un tiempo de 10 minutos para responder de forma individual, invocando a la sinceridad en sus respuestas. La investigación contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, y se desarrolló respetando las directrices éticas de la Declaración de Helsinki vigente.

Análisis de los datos

El análisis de los datos se llevó a cabo en tres etapas, así, en la primera se analizó la validez de contenido de la EDHIF por medio del juicio de cinco expertos, empleando el coeficiente V de Aiken, el cual permitió cuantificar la pertinencia de los ítems respecto a los factores y la variable, así como la claridad en la redacción, criterios basados en la American Educational Research et al.

(2014). Respecto al valor mínimo aceptable de los ítems, se consideró $V > .70$ (Charter, 2003) e intervalos de confianza (IC) sugeridos por la literatura especializada (Penfield y Giacobbi, 2004). En segundo lugar, se llevó a cabo un estudio preliminar de los estadísticos descriptivos con el fin de detectar anomalías en los datos. De acuerdo con Kline (2016), valores superiores a 3 en la asimetría y a 10 en la curtosis se consideran como posibles datos no normales. Luego se llevó a cabo el AFC para confirmar la estructura interna del diseño propuesto, es decir, se buscó confirmar la distribución de los ítems respecto a los factores establecidos previamente a partir de la teoría (Lloret-Segura et al., 2014). En ese sentido, se empleó los índices de bondad de ajuste basados en el modelo de ecuaciones estructurales (SEM): Chi-cuadrado sobre los grados de libertad ($\chi^2/gl < 3$), Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA $< .08$), Residuo cuadrático medio estandarizado (SRMR $< .08$), Índice de bondad de ajuste (GFI $\geq .90$), Índice de ajuste comparativo (CFI $\geq .95$) e Índice de Tucker-Lewis (TLI $\geq .95$). Los puntos de corte siguieron las recomendaciones de Hair et al. (2018) y Ruiz et al. (2010). Además, se empleó el método de estimación de mínimos cuadrados ponderados diagonalmente (DWLS) con la matriz de correlación policórica, método que permitió calcular los índices de ajuste descritos anteriormente (Brown, 2015). Finalmente, en la tercera etapa se analizó la fiabilidad mediante el coeficiente Omega (ω), el cual se adecua al análisis del presente estudio (McNeish, 2018). Los cálculos fueron efectuados en el programa informático de acceso libre R versión 4.1.0.

Resultados

Validez de contenido

El resultado de la evaluación de contenido de la EDHIF (37 ítems) presentó un valor global válido de .992, calculado mediante la V de Aiken ($V > .70$). Dicho valor fue obtenido con las puntuaciones asignadas por el grupo de expertos, quienes analizaron la pertinencia del ítem respecto a los factores y la variable (P), además de la claridad en la redacción (CR). Por medio de esta valoración, se determinó que los ítems presentan valores válidos entre .9 y 1 en P, y entre .95 y 1 en CR. Además, los valores de límite inferior del IC al 95% son

en su mayoría válidos (.84 – 1). En consecuencia, la EDHIF evidenció validez de contenido (Tabla 1).

TABLA 1.

Validez de contenido del EDHIF mediante V de Aiken

Ítems	Pertinencia		Claridad		Global V
	V	IC 95%	V	IC 95%	
1	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	0.992
2	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
3	0.9	0.70-0.97	1	0.84-1.00	
4	1	0.84-1.00	0.95	0.76-0.99	
5	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
6	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
7	0.95	0.76-0.99	1	0.84-1.00	
8	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
9	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
10	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
11	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
12	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
13	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
14	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
15	0.95	0.76-0.99	1	0.84-1.00	
16	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
17	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
18	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
19	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
20	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
21	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
22	0.95	0.76-0.99	1	0.84-1.00	
23	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
24	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
25	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
26	0.95	0.76-0.99	1	0.84-1.00	
27	1	0.84-1.00	0.95	0.76-0.99	
28	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
29	1	0.84-1.00	0.95	0.76-0.99	
30	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
31	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
32	1	0.84-1.00	0.95	0.76-0.99	
33	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
34	1	0.84-1.00	0.95	0.76-0.99	
35	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
36	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	
37	1	0.84-1.00	1	0.84-1.00	

Análisis preliminar de los ítems

En cuanto a los valores de asimetría estos oscilan entre -1.106 y 1.110; y la curtosis entre 1.824 y 4.280. Por lo cual, no se encontró ningún dato que sugiera ser no anormal. Además, se reportó datos de la media y desviación estándar, con puntuaciones que van de 1.866 a 4.337; y de 0.782 a 1.359 (Tabla 2).

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos

Ítems	M	DE	A	K
1	2.492	1.276	0.361	2.024
2	3.005	1.246	0.073	2.016
3	2.310	1.178	0.489	2.330
4	2.936	1.264	0.153	2.069
5	1.866	1.082	1.110	3.272
6	2.535	1.224	0.378	2.188
7	4.144	0.925	-0.944	3.420
8	2.888	1.156	-0.031	2.215
9	3.701	1.171	-0.770	2.899
10	3.995	0.964	-0.747	2.939
11	3.176	1.185	-0.072	2.154
12	3.861	0.887	-0.374	2.391
13	3.027	1.166	0.009	2.105
14	3.187	1.160	-0.182	2.193
15	3.037	1.202	-0.128	2.105
16	2.909	1.273	0.108	1.957
17	2.594	1.185	0.146	2.088
18	2.824	1.260	-0.021	1.958
19	4.027	0.986	-0.863	3.182
20	3.989	0.989	-0.680	2.556
21	3.540	1.001	-0.239	2.362
22	3.807	0.936	-0.476	2.740
23	4.278	0.802	-1.106	4.280
24	4.043	0.909	-0.601	2.650
25	2.695	1.359	0.190	1.824
26	3.283	1.291	-0.268	1.976
27	3.658	0.928	-0.284	2.606
28	3.583	1.046	-0.263	2.208
29	3.182	1.092	-0.141	2.389
30	3.540	1.118	-0.506	2.628
31	4.235	0.866	-0.870	2.856
32	3.465	1.043	-0.221	2.342
33	3.834	0.789	-0.028	2.230
34	3.818	0.816	-0.132	2.336
35	2.369	1.199	0.405	2.100
36	4.337	0.782	-1.004	3.398
37	3.390	1.232	-0.256	1.957

Nota. M = media; DE = desviación estándar; A = asimetría; K = curtosis.

Análisis factorial confirmatorio

El AFC se desarrolló con base en el modelo inicial de la EDHIF compuesto por 37 ítems. Los resultados de este primer análisis del AFC demostraron que el modelo no se ajustó a los datos del estudio; por cuanto uno de los índices no presentó un valor adecuado (SRMR = .091), a diferencia de los demás (GFI = .937; RMSEA = .059; $\chi^2/gf=1.656$, CFI= .961 y TLI= .958). Tras el AFC inicial, se procedió a realizar la técnica de modificación de índices, por lo cual se eliminó los ítems 19 y 35; de esta forma se obtuvo valores adecuados en los índices de ajuste ($\chi^2/gf=1.264$, RMSEA= .038, SRMR= .079, GFI= .954, CFI= .985, TLI= .983) Por lo tanto, el modelo de 35 ítems quedó como el definitivo (Tabla 3). Los resultados de las cargas factoriales de este modelo oscilaron entre .51 y .83 (excepto los ítems 8, 23, 31 y 37 < .50), por lo que también se evidenció valores adecuados. Además, la correlación entre factores evidencia cargas satisfactorias (Figura 1 y Tabla 4). A partir de estos resultados surgió una nueva estructura y codificación de la EDHIF.

Tabla 3.

Índices de ajuste del modelo de 37 y 35 ítems

Modelo	Ajuste absoluto			Ajuste comparativo		
	χ^2/gf	RMSEA	SRMR	GFI	CFI	TLI
37 ítems	1.656	.059	.091	.937	.961	.958
35 ítems	1.264	.038	.079	.954	.985	.983

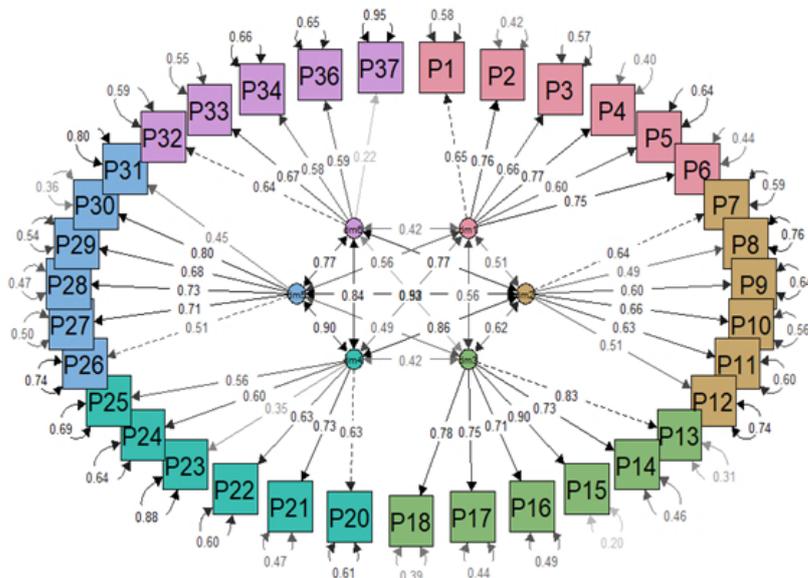
Nota: χ^2/gf = Chi-cuadrado sobre grados de libertad; RMSEA = Error de aproximación cuadrático medio; SRMR = Residuo cuadrático medio estandarizado; GFI = Índice de bondad de ajuste; CFI = Índice de ajuste comparativo; TLI = Índice de Tucker-Lewis.

Tabla 4.

Cargas factoriales y correlación interfactorial de la EDHIF (35 ítems)

Ítems	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1	.65					
2	.76					
3	.66					
4	.77					
5	.60					
6	.75					
7		.64				
8		.49				
9		.60				
10		.66				
11		.63				
12		.51				
13			.83			
14			.73			
15			.90			
16			.71			
17			.75			
18			.78			
19				-		
20				.63		
21				.73		
22				.63		
23				.35		
24				.60		
25				.56		
26					.51	
27					.71	
28					.73	
29					.68	
30					.80	
31					.45	
32						.64
33						.67
34						.58
35						-
36						.59
37						.22
Correlación interfactorial						
F1						
F2	.51					
F3	.56	.62				
F4	.49	.86	.42			
F5	.56	.56	.49	.90		
F6	.42	.77	.56	.84	.77	

FIGURA 1. Diagrama de senderos de la EDHIF de 37 ítems



Fiabilidad

En relación a la fiabilidad se obtuvo un coeficiente excelente para la escala completa (.93) y los factores CUPE (.86) y CGB (.91). El factor CDA presentó un coeficiente bueno (.81). Los factores de CBBDC y CRC presentaron un coeficiente adecuado (.76). Finalmente, el factor CCP presentó un valor adecuado con algunas carencias (.63). (Tabla 4)

TABLA 4. Fiabilidad de la EDHIF de 35 ítems

Variable y factores	ω	N° de ítems	IC 95%
Total	.93	35	[.92 – .94]
CUPE	.86	6	[.83 – .89]
CBBDC	.76	6	[.71 – .81]
CGB	.91	6	[.89 – .93]
CRC	.76	6	[.70 – .81]
CDA	.81	6	[.77 – .86]
CCP	.63	5	[.49 – .67]

Nota. ω = Coeficiente de fiabilidad Omega; IC = Intervalo de confianza. CUPE = Conocimiento de uso de programas estadísticos; CBBDC = Conocimiento de buscadores y bases de datos científicas; CGB = Conocimiento de gestores bibliográficos; CRC = Conocimiento de redacción científica; CDA = Conocimiento de directrices de autores; CCP = Conocimiento de comunicación para ponencias.

Discusión y conclusión

El estudio tuvo como objetivo diseñar y validar una escala para medir el desarrollo de las habilidades de investigación formativa en el contexto de estudiantes de posgrado de una universidad pública peruana. Para ello se diseñó la EDHIF mediante los procedimientos de validez de contenido, AFC y fiabilidad, los cuales se basaron teniendo en consideración las investigaciones de (Aliaga-Pacora et al., 2021; Cobos Alvarado et al., 2016; Guillén-Gámez & Mayorga-Fernández, 2020; Maddens et al., 2020; Weston & Laursen, 2015); estudios que presentaron características similares a la presente investigación, todas estas publicadas en la base de datos de Scopus y Web of Science.

La validez de contenido de la EDHIF reportó un alto grado de acuerdo entre los jueces (Dominguez-Lara, 2016; Ecurra, 1988), quienes realizaron un análisis por ítems y en su conjunto, teniendo en cuenta los criterios de pertinencia y claridad de redacción. En ese sentido, los resultados obtenidos evidenciaron una concordancia aceptable para ser un nuevo instrumento, tal como lo señala Charter (2003). Por otro lado, la investigación realizada por Aliaga-Pacora et al. (2021) presentó valores válidos (superiores a .743). En relación a lo anterior, fue posible demostrar que la EDHIF evidenció valores válidos más altos a nivel global del instrumento.

Respecto al AFC, la EDHIF no presentó un valor adecuado en el índice SRMR, dicho valor se dio porque dos ítems aparecían en más de un factor. Conforme a Batista-Foguet et al. (2004), los ítems que aparecen en más de un factor no son indicadores válidos; por consiguiente, los dos ítems fueron eliminados. Tras la reespecificación del modelo de 37 ítems, los índices de ajuste del nuevo modelo de 35 ítems presentaron valores adecuados (Hair et al., 2019). Estos resultados son similares a los encontrados por Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández (2020) quienes también obtuvieron valores adecuados, con la

diferencia de haberlo realizado en un número menor de índices de ajuste (χ^2/df , RSMEA, CFI y TLI). En cambio, el estudio de Maddens et al. (2020) no presentó valores adecuados en los índices analizados, como es el caso de SRMR, y no se reportó el valor del GFI. Por otro lado, el estudio de Weston y Laursen (2015) tampoco presentó valores adecuados como en el índice CFI, y no evidenció valores en SRMR, GFI y TLI. Hasta este punto queda demostrado que el estudio de la EDHIF presenta un análisis más completo y con índices de ajuste más adecuados. En cuanto a las cargas factoriales, estas presentaron valores adecuados (.51 y .83), conforme a lo que exige la literatura especializada (Costello y Osborne, 2005). El estudio de Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández (2020) (.50 y .82) presentó cargas factoriales adecuadas, con rangos cercanos al presente estudio. Por otro lado, las investigaciones de Maddens et al. (2020) (.30 y .74) y Weston y Laursen (2015) (.4 y .7) presentaron cargas factoriales parcialmente adecuadas, ya que algunos de sus valores fueron poco aceptables (Tabachnick y Fidell, 2019). Por lo anterior, se puede afirmar que la presente investigación ha obtenido resultados apropiados en las cargas factoriales en relación a estudios similares.

Con relación a la fiabilidad, la EDHIF en su conjunto, al igual que cinco de sus factores (CUPE, CBBDC, CGB, CRC y CCP), presentaron valores confiables en el índice Omega, exceptuando un factor (CCP) que presentó un valor no adecuado, factor que debe ser revisado en posteriores investigaciones. De forma similar, Guillén-Gámez y Mayorga-Fernández (2020) y Maddens et al. (2020) también encontraron valores adecuados a nivel general, sin embargo no reportaron la valoración por factores. Por su parte, Weston & Laursen, (2015) presentó el coeficiente alfa de Cronbach, con valores adecuados (Meneses et al., 2013). Un aspecto importante que marca la diferencia entre el nuevo modelo de la EDHIF de 35 ítems y los estudios referenciados en este acápite es el uso del índice para calcular la confiabilidad. En el nuevo modelo se calculó la confiabilidad mediante el coeficiente Omega; mientras que los otros estudios calcularon a través del coeficiente de alfa de Cronbach. De acuerdo con McDonald (1999), el alfa de Cronbach presenta una serie de limitaciones, ya que está afectado por el número de ítems, el número de alternativas de respuesta y

la proporción de la varianza del test; asimismo, está influenciado por el error muestral. En cambio, el coeficiente Omega trabaja con las cargas factoriales, que son la suma ponderada de las variables estandarizadas, transformación que hace más estable los cálculos (Gerbing y Anderson, 1988).

En conclusión, la EDHIF de 35 ítems es válida y confiable para ser aplicada en la población de estudiantes de posgrado, tal como se demostró en la validez de contenido, AFC y consistencia interna, técnicas que determinan la validez y fiabilidad de un instrumento (Brown, 2015; P. Kline, 2014). Además, la utilización del mismo puede brindar información relevante acerca del nivel de desarrollo de las habilidades de investigación formativa de los estudiantes de formación superior, con el fin de garantizar el aprendizaje de la investigación científica. De esta forma se realiza una contribución a la comunidad científica para futuras investigaciones en torno al desarrollo de habilidades de investigación formativa. Puede revisarse la versión definitiva de la escala en el anexo de la presente investigación.

Aunque el presente estudio contiene hallazgos importantes, posee ciertas limitaciones. Por un lado, son muy pocos los estudios sobre habilidades de investigación formativa que permitan llevar a cabo una comparación concreta de los resultados a nivel de diseño y validación del instrumento. Por otro, los datos obtenidos son de una muestra de un programa de posgrado, por lo que existen limitaciones de generalización hacia otros contextos. Debido a ello, se recomienda desarrollar investigaciones con poblaciones de mayor amplitud a nivel de posgrado y de otros niveles de formación superior con el fin de precisar las estimaciones del instrumento.

Referencias Bibliográficas

- Abbott, D. (2019). Game-based learning for postgraduates: An empirical study of an educational game to teach research skills. *Higher Education Pedagogies*, 4(1), 80–104.
<https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1629825>
- Aliaga-Pacora, A. A., Juárez-Hernández, L. G., & Herrera-Meza, R. (2021). Diseño y validez de contenido de una rúbrica analítica socioformativa para

- evaluar competencias investigativas en posgrado. *Apuntes Universitarios*, 11(2), 62–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.17162/au.v11i2.632>
- Alsaleh, N. J. (2019). Flipped classrooms to enhance postgraduate students' research skills in preparing a research proposal. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(4), 392–402. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1647269>
- American Educational Research, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). Standards for educational and psychological testing. American Educational Research Association.
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Bapte, V. D., & Bejalwar, S. A. (2022). Promoting the use of reference management tools: An opportunity for librarians to promote scientific tradition. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, 42(1), 64–70. <https://doi.org/10.14429/DJLIT.42.1.17251>
- Batista-Foguet, J. M., Coenders, G., & Alonso, J. (2004). Análisis factorial confirmatorio. Su utilidad en la validación de cuestionarios relacionados con la salud. *Medicina Clínica*, 122(1), 21–27. <https://doi.org/10.1157/13057542>
- Bendezú Guevara, J. A. (2020). La motivación y el desarrollo de habilidades de investigación formativa en estudiantes de la ciudad de Pucallpa [Tesis de maestría, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/20445>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. The Guilford Press. <https://doi.org/10.1198/tas.2008.s98>
- Caron Estrada, R., Mattos Navarro, P., & Barboza Meca, J. J. (2020). Difficulties for the elaboration of scientific research articles by postgraduates students in health sciences. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*, 34(3), 1–9.

- Charter, R. A. (2003). A breakdown of reliability coefficients by test type and reliability method, and the clinical implications of low reliability. *Journal of General Psychology*, 130(3), 290–304.
<https://doi.org/10.1080/00221300309601160>
- Chirino-Ramos, M. V. (2012). Didáctica de la formación inicial investigativa en las universidades de ciencias pedagógicas. Varona. *Revista Científico- Metodológica*, 55, 18–24.
<https://www.redalyc.org/pdf/3606/360633907004.pdf>
- Cobos Alvarado, F. (2016). DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA MEDIR HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN: EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES DE INGENIERÍA. 6(3), 219–233.
- Cobos Alvarado, F., Peñaherrera León, M., & Ortiz Colon, A. M. (2016). Design and validation of a questionnaire to measure research skills: Experience with engineering students. *Journal of Technology and Science Education*, 6(3), 219–233. <https://doi.org/10.3926/jotse.227>
- Cortada de Kohan, N. (2002). Importancia de la investigación psicométrica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 34(3), 229–240.
<https://www.redalyc.org/pdf/805/80534303.pdf>
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 10(7), 1–10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>
- Cruz Ardila, J. C., Olarte Cabana, J. A., Hernández Vásquez, S., & Hernández García, E. A. (2021). La investigación formativa en Colombia: Una mirada desde su implementación. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 177–187.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1676>
- Dominguez-Lara, S. A. (2016). Validez de contenido usando la V de Aiken con intervalos de confianza: Aportes a Rodríguez et al. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(3), e221–e222.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752016000300035

- Ecarnot, F., Seronde, M. F., Chopard, R., Schiele, F., & Meneveau, N. (2015). Writing a scientific article: A step-by-step guide for beginners. *European Geriatric Medicine*, 6, 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.08.005>
- Escurra, L. M. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6(1–2), 103–111.
- Fernández-Monge, L., Carcausto, W., & Quintana-Tenorio, B. de J. (2022). Habilidades investigativas en la educación superior universitaria de América Latina: Una revisión de la literatura. *Polo Del Conocimiento*, 7(1), 02–23. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3464>
- Garay-Argandona, R., Rodriguez-Vargas, M. C., Hernandez, R. M., Carranza-Esteban, R., & Turpo, J. E. (2011). Research competences in university students in virtual learning environments. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(4), 1721–1736. <https://doi.org/https://doi.org/10.18844/cjes.v16i4.6031>
- Gerbing, D. W., & Anderson, J. C. (1988). An updated paradigm for scale development incorporating unidimensionality and its assessment. *Journal of Marketing Research*, 25(2), 186–192. <https://doi.org/10.2307/3172650>
- Guillén-Gámez, F. D., & Mayorga-Fernández, M. J. (2020). Design and validation of an instrument of self-perception regarding the lecturers' use of ICT resources: To teach, evaluate and research. *Education and Information Technologies*, 26(2), 1627–1646. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10321-1>
- Gyuris, E. (2018). Evaluating the effectiveness of postgraduate research skills training and its alignment with the research skill development framework. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4). <https://doi.org/10.53761/1.15.4.5>
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis*. Cengage Learning EMEA.
- Healey, M. (2005). Linking research and teaching to benefit student learning. *Journal of Geography in Higher Education*, 29(2), 183–201. <https://doi.org/10.1080/03098260500130387>

- Kalpokas, N., & Radivojevic, I. (2022). Bridging the gap between methodology and qualitative data analysis software: A practical guide for educators and qualitative researchers. *Sociological Research Online*, 27(2), 313–341. <https://doi.org/10.1177/13607804211003579>
- Kline, P. (2014). *An easy guide to factor analysis*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315788135>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practices of structural equation modeling*. The Guilford Press.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: Una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151–1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- López Balboa, L. (2001). El desarrollo de las habilidades de investigación en la formación inicial del profesorado de química [Tesis doctoral, Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez]. [https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/IIb/HABILIDADES DE INVESTIGACION EN LA FORMACION INICIAL DEL PROFESORADO DE QUIMICA INTRODUCCION.htm](https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/IIb/HABILIDADES_DE_INVESTIGACION_EN_LA_FORMACION_INICIAL_DEL_PROFESORADO_DE_QUIMICA_INTRODUCCION.htm)
- Maddens, L., Depaepe, F., Janssen, R., Raes, A., & Elen, J. (2020). Evaluating the Leuven Research Skills Test for 11th and 12th Grade. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 38(4), 445–459. <https://doi.org/10.1177/0734282918825040>
- Martínez Rodríguez, D., & Marquéz Delgado, D. L. (2014). Las habilidades investigativas como eje transversal de la formación para la investigación. *Tendencias Pedagógicas*, 24, 347–360. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2110>
- McBride, M. F., & Burgman, M. A. (2012). What is expert knowledge, how is such knowledge gathered, and how do we use it to address questions in landscape ecology? In A. H. Perera, A. Drew, & C. J. Johnson (Eds.), *Expert Knowledge and its Application in Landscape Ecology* (pp. 11–38). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1034-8>

- McDonald, R. P. (1999). Test theory: A unified treatment. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3), 412–433. <https://doi.org/10.1037/met0000144>
- Meerah, T. S. M., Osman, K., Zakaria, E., Ikhsan, Z. H., Krish, P., Lian, D. K. C., & Mahmud, D. (2012). Measuring Graduate Students Research Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 60, 626–629. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.433>
- Meneses, J., Barrios, M., Bonillo, A., Cosculluela, A., Lozano, L. M., Turbany, J., & Valero, S. (2013). *Psicometría*. Editorial UOC.
- Moreno Bayardo, M. G. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. *Revista Electrónica Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 3(1), 520–540. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55130152.pdf>
- Orellana-Fonseca, C., Salazar-Jiménez, R., Martínez-Labrin, S., Pérez-Díaz, G., & Farías-Olavarría, F. (2019). Valoraciones que estudiantes de un posgrado de profesión docente tienen sobre la formación en metodología de la investigación recibida en el pregrado y su uso en la práctica docente. *Revista Electronica Educare*, 23(1), 1–25. <https://doi.org/10.15359/ree.23-1.17>
- Parra Moreno, C. (2004). Apuntes sobre la investigación formativa. *Educación y Educadores*, 7, 57–77. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83400707.pdf>
- Penfield, R., & Giacobbi, P. (2004). Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213–225. <https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804>
- Perines, H., & Ion, G. (2020). How do prospective teachers understand educational research? *Teacher Educator*, 56(1), 101–116. <https://doi.org/10.1080/08878730.2020.1846831>

- Piña-Osorio, J. M., & Aguayo-Rousell, H. B. (2017). La ética en la investigación de posgrado. *Revista Electronica Educare*, 21(2), 1–25. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.12>
- Pirela Morillo, J., Pulido Daza, N. J., & Mancipe Flechas, E. (2015). Componentes y dimensiones de la investigación formativa en ciencias de la información. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 12(3), 48–70. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/enlace/article/view/20627>
- Portillo-Torres, M. C. (2017). Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo. *Revista Educación*, 41(2), 1. <https://doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21719>
- Rafi, M., JianMing, Z., & Ahmad, K. (2019). Evaluating the impact of digital library database resources on the productivity of academic research. *Information Discovery and Delivery*, 47(1), 42–52. <https://doi.org/10.1108/IDD-07-2018-0025>
- Rangaswamy, & Rajendra, B. H. (2021). Researcher's Perception on Zotero and Mendeley Reference Management Tools: A Study. *Library Philosophy and Practice*, 2021(August), 1–12. <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=10995&context=libphilprac>
- Rojas Zúñiga, S. A., Barrientos López, P. E., Valle Castillo, S. M., & Chanamé Chira, R. (2021). Desarrollo de habilidades investigativas en el contexto educativo. *Paian*, 12(1), 32–42. <https://doi.org/10.26495/rcp.v12i1.1658>
- Ruiz, M. A., Pardo, A., & Martín, R. S. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 34–45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441004>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics*. Pearson.
- Turpo-Gebera, O., Diaz-Zavala, R., Gutiérrez-Aguilar, O., Mango-Quispe, P., & Gutiérrez-Salcedo, E. (2023). Conceptual Mapping of Formative Research in the Peruvian University. *Human Review. International Humanities Review / Revista Internacional de Humanidades*, 21(2), 437–450. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v21.5080>

- Velandia-Mesa, C. (2021). La investigación formativa a través de la sistematización de experiencias en ambientes Ulearning [Tesis doctoral, Universidad de Murcia]. <http://nadir.uc3m.es/alejandro/phd/thesisFinal.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Universidad+de+murcia#0>
- Vieno, K., Rogers, K. A., & Campbell, N. (2022). Broadening the definition of 'Research Skills' to enhance students' competence across undergraduate and master's programs. *Education Sciences*, 12(10), 1–14. <https://doi.org/10.3390/educsci12100642>
- Weston, T. J., & Laursen, S. L. (2015). The undergraduate research student self-assessment (URSSA): Validation for use in program evaluation. *CBE Life Sciences Education*, 14(3), 1–10. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-11-0206>
- Willison, J. W. (2018). Research skill development spanning higher education: Critiques, curricula and connections. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 15(4), 2–16. <https://doi.org/10.53761/1.15.4.1>
- Zafonte, M., & Parks-Stamm, E. J. (2016). Effective instruction in APA style in blended and face-to-face classrooms. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 2(3), 208–218. <https://doi.org/10.1037/stl0000064>
- Zambrano-Sandoval, H., & Chacón, C. T. (2021). Competencias investigativas en la formación de posgrado. Análisis cualitativo. *Revista Educación*, 45(2), 1–17. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43646>