

# Propiedades métricas de cuatro subescalas para medir la competencia investigativa de docentes universitarios mexicanos

Laura Violeta Cota Valenzuela  
Instituto Tecnológico de Sonora, México  
Jesus Alfonso Beltran-Sanchez, sic  
Tecnologico de Monterrey, México

## Resumen

En este estudio se determinan las propiedades métricas de cuatro subescalas para medir la competencia investigativa de docentes universitarios mexicanos. Participaron 124 profesores de una universidad pública, mujeres y hombres con edad promedio de 40.56 años. El instrumento utilizado es la versión adaptada, modificada y previamente sometida a pilotaje y validez de contenido de la escala de Swank y Lambie (2016). Se obtuvieron cuatro subescalas con propiedades métricas necesarias para medir las dimensiones de la competencia investigativa: 1. *Métodos de investigación* ( $X^2 = 4645.39$ ,  $gl = 351$ ,  $p = .001$ ; KMO = .90; 75% de varianza explicada); 2. *Revisión de la literatura* ( $X^2 = 558.95$ ,  $gl = 21$ ,  $p = .001$ ; KMO = .80; 53% de la varianza explicada); 3. *Ética en la investigación* ( $X^2 = 1144.81$ ,  $gl = 21$ ,  $p = .001$ ; KMO = .91; 81% de la varianza explicada); 4. *Escritura y difusión de la investigación* ( $X^2 = 724.9$ ,  $gl = 10$ ,  $p = .001$ ; KMO = .89; 82% de varianza explicada). Es deseable realizar análisis factorial confirmatorio y considerar otras dimensiones asociadas a la competencia investigativa.

## Palabras clave

Competencias, confiabilidad, investigación científica, profesores universitarios, validez.

## Metrics properties of four sub-scales to measure research competency of Mexicans university teachers

### Abstract

The objective is to determine the metrics properties of four sub-scales that measure research competency of Mexican university faculty. This study was conducted with a sample of 124 teachers from a Mexican university, women and man with 40.56 mean age. The instrument used is a version of Swank & Lambie (2016) adapted, modified and previously submitted to piloting and content validity. The findings show that the four scales has the metrics necessities to measure the research competency: 1. *Research methods* ( $X^2 = 4645.39$ ,  $df = 351$ ,  $p = .001$ ; KMO = .90; 75% variance explicated); 2. *Literature review* ( $X^2 = 558.95$ ,  $df = 21$ ,  $p = .001$ ; KMO = .80; 53% variance explicated); 3. *Research ethics* ( $X^2 = 1144.81$ ,  $df = 21$ ,  $p = .001$ ; KMO = .91; 81% variance explicated); 4. *Writing and*

### Keywords

College professor, competence, reliability, scientific research, validity.

Recibido: 11/12/2019

Aceptado: 21/06/2020

*disseminate research* ( $X^2 = 724.9$ ,  $df = 10$ ,  $p = .001$ ;  $KMO = .89$ ; 82 % variance explicated). It is recommendable a confirmatory factorial analysis and considerate other dimensions associated with research competency.

## Introducción

La investigación científica contribuye de manera fehaciente al desarrollo y progreso de las naciones. Tal es así que, en los últimos años, como parte de los objetivos para el desarrollo de los países, se encuentra el impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación (Soete, Schneegans, Eröcal, Angathevar y Rasia, 2015). En este sentido, la universidad con sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión puede contribuir en esta encomienda al representar un escenario que aporta innovación científica y tecnológica.

En este nuevo entorno no es suficiente que el profesorado cuente con competencias comunicativas, pedagógicas y curriculares específicas, sino que es necesario incidir en que adquiera competencias más amplias. Se requiere cimentar las bases para contribuir a la formación del docente en su función como investigador (Mas, 2016). De esta forma, el catedrático adopta el reto cotidiano de la labor investigativa (Tomás, Castro y Feixas, 2012). A este respecto, las Instituciones de Educación Superior (IES) privilegian y demandan un perfil investigador en su profesorado y, por tanto, en la docencia (Rojas, 2011).

Aunado a lo anterior, la excelencia científica y la competencia innovadora y emprendedora se han tornado en indicadores, en un sistema que por lo general mide la producción científica y el uso del conocimiento para construir la reputación y prestigio institucionales de las universidades líderes (Soete et al., 2015; Vázquez, 2015). La producción científica se presenta como uno de los diversos testimonios tangibles para medir la experiencia en dicho rubro, a la par de la competencia investigativa que pueda desarrollarse (Pereyra, Huaccho, Taype, Mejía y Mayta, 2014).

Existe, entonces, la necesidad de asumir la competencia investigativa como una oportunidad más para reestablecer la importante relación entre la vida escolar y lo cotidiano, entre lo teórico y lo práctico, la formación previa a la vida profesional y el auténtico desempeño. Todo esto bajo el eje de la investigación como competencia transversal (Álvarez, Orozco y Gutiérrez, 2011, p. 6). Bajo este escenario, el grado de competencia investigativa del profesorado desempeña un papel significativo en todas las IES que pretenden alcanzar altos niveles de calidad y satisfacción de las demandas conferidas (Reiban, 2018).

En el caso de México, existe una auténtica e imperante necesidad de contar con personal altamente calificado en el rubro de

investigación científica. México se encuentra en el último lugar entre los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) respecto a su número de investigadores por cada mil habitantes (OCDE, 2019). Ante este panorama, las universidades poseen una responsabilidad central (Ortiz, Moreno, Giménez y Barragán, 2012). Se requiere que las universidades cuenten con un profesorado con altos niveles de competencia investigativa y con una cultura científica que les apoyen en el desarrollo de procesos de investigación (Reiban, 2018). Por lo que es apremiante que las IES identifiquen las fortalezas y debilidades de su profesorado en cuanto a dicha competencia y, con ello, contribuir a crear condiciones para su formación.

Los investigadores tratan de caracterizar y medir la competencia investigativa (y constructos relacionados como las habilidades científicas, habilidades metodológicas de investigación, competencias científicas, entre otros) tanto entre los estudiantes como en su profesorado (Balbo, Pacheco y Rangel, 2015; Bolgzda y Olehnovica, 2012; Jaik y Ortega, 2017; Mas, 2016; Valdés, Vera y Carlos, 2012; Wester y Borders, 2014). No obstante, no hay consenso sobre los instrumentos planteados y, menos aún, propuestas que reflexionen y midan el constructo en el profesorado universitario (Mas, 2016). Si bien los informes contribuyen con cuestionamiento y reflexión, siguen resultando insuficientes para la discusión y robustecimiento teórico de la competencia investigativa.

Por tanto, es necesario contar con instrumentos que propiamente midan la competencia investigativa del docente y que demuestren, a su vez, análisis sobre su validez y confiabilidad. En este sentido es necesario considerar que:

[...] un reporte adecuado de la validez y confiabilidad no es opcional [...] es vital para una adecuada comprensión del alcance de los resultados obtenidos con la medición (Domínguez, 2016, p. 291). Además de posibilitar en los lectores y, [...] conocer el nivel de precisión y evidencia de los instrumentos utilizados, que derivarán en conclusiones coherentes en el estudio (Ventura, 2017, p. 955).

Bajo este marco, se retoma el proyecto sobre competencia investigativa en docentes mexicanos de nivel superior, financiado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Proyecto que ha dado origen a diversos informes y, entre estos, uno relacionado con la validez de contenido por juicio de expertos y pilotaje de una escala de competencia investigativa, adaptada y modificada para docentes universitarios en el contexto mexicano (Beltrán, Cota y Vázquez, 2019). A partir de los resultados, se observó la oportunidad de verificar la validez y la confiabilidad de las subescalas que conforman dicho instrumento.

## Objetivo

Determinar la validez de constructo y confiabilidad de cuatro subescalas para la medición de la competencia investigativa de profesores universitarios mexicanos.

## Fundamentación teórica

Se ha expresado que la relevancia de la educación está en función de su capacidad para impulsar el aprendizaje de competencias que permitan desarrollar diversas funciones y actividades en la sociedad y en cómo afrontar los desafíos del contexto (Campos y Chinchilla, 2009). Ante lo expuesto, se han evocado pronunciamientos sobre lo que implican las competencias y lo que representan, situándose como procesos tangibles; es decir, “actuaciones que tienen las personas para resolver problemas integrales del contexto, con ética, idoneidad, apropiación del conocimiento y puesta en acción de las habilidades necesarias” (Tobón, Pimienta y García, 2010, p. 2). Se ha enunciado que integran: “habilidades, el conocimiento y la comprensión que van ligadas a una motivación de la persona y que tienen como fin la producción de resultados” (Zúñiga, 2015, p. 12). En esta misma línea, las competencias involucran: “la capacidad de movilizar un conjunto de recursos (saberes, saber ser y saber hacer), en un contexto definido, esto es, articular, conocimientos, capacidades y comportamientos para integrarlos, apoyado en la metodología que la pone en marcha” (Balbo et al., 2015, p. 28).

En este tenor, una de las competencias que ha sido objeto importante de análisis y discusión en los últimos años es la vinculada al rubro de la investigación que, a su vez, se relaciona íntimamente con las tareas sustantivas de las universidades (Estrada, 2014). Como función sustantiva, la investigación ha adquirido mayor relevancia por:

1. Su contribución a la calidad educativa;
2. La oportunidad de producir, difundir y apropiar conocimiento de forma pertinente y competitiva;
3. La capacidad de respuesta ante los problemas sociales desde un enfoque científico y humanista y;
4. Su aporte al desarrollo y formación de profesionales capaces de crear conocimiento o, al menos, sensibilizarse sobre dicho proceso científico (Aldana, 2012).

Bajo estas premisas, la competencia investigativa se destaca por las ventajas que implica su desarrollo, no sólo a nivel de productividad en el nicho de la investigación de los países, sino en el impacto sobre la vida profesional de quienes han desarrollado di-

cha competencia (Campos y Chinchilla, 2009; Rodríguez, Navarrete, Estrada y Vera, 2019). En esta misma línea, se menciona el importante papel del profesor universitario como primer portador de esta competencia. Misma que se considera como una determinante de éxito de la investigación, al coadyuvar en la generación y transferencia de conocimiento e impacto en la resolución de problemáticas del entorno (Román, Hernández, Andrade, Baculima y Tamayo, 2017). De acuerdo con Mas (2016), el docente universitario: “se deberá ocupar y preocupar por investigar, para continuar creando conocimiento científico y mejorar su campo científico, para ofrecer nuevas propuestas metodológicas adaptadas a sus alumnos y materias, para innovar en su realidad y en su contexto...” (p. 17).

En la literatura sobre competencia investigativa se han presentado diferentes denominaciones o constructos relacionados con el rubro (habilidades científicas, habilidades metodológicas de investigación, entre otros); además de diferentes concepciones y abordajes (Estrada, 2014; Rivas, 2011). Aunado, es posible advertir que las investigaciones se orientan o se sustentan bajo un marco de necesidades y perspectivas específicas de cada entorno de estudio (Reiban, 2018; Rojas y Aguirre, 2015).

Para identificar dicha competencia es importante tener mayor claridad sobre lo que debe estar presente en su concepción y medición. En parte, existe consenso en que involucra el desarrollo de habilidades metacognitivas, genéricas, así como específicas del quehacer investigativo (Estrada, 2014; Mas, 2016). Para Rubio, Torrado, Quirós y Valls (2018), representa: “un conjunto de competencias específicas del acto de investigar que siguen la lógica del método científico y su proceso” (p. 337). También se ha visualizado como el

“dominio integrado de valores, actitudes, procesos intelectuales, conocimientos, [...] habilidades, [...] motivaciones hacia la actividad científica investigativa, reflexiones metacognitivas y la autovaloración, que [...] permiten la ejecución exitosa del diseño, realización y evaluación de una investigación científica” (Rodríguez et al., 2019, p. 8).

Reiban, Rosa de la y Zeballos (2017) precisan alternativas para la reflexión, el diseño y la identificación de la competencia investigativa que implican:

1. Retomar y delimitar aspectos de tipo organizativo, comunicacional y colaborativo que necesita evidenciar el docente en el desarrollo de investigaciones o bien;
2. Partir de la lógica de la planeación y el desarrollo de la investigación.

Con base en este último planteamiento, diversas investigaciones, como las reportadas por Balbo et al. (2015), Correa (2009), Jaik

y Ortega (2017), Meerah y Halim (2012), Rodríguez et al. (2019), Rubio et al. (2018), Swank y Lambie (2016) y Valdés et al. (2012), exponen y consideran en la concepción de la competencia investigativa, precisamente, las etapas de la investigación científica y la relación académico-investigativa y laboral-investigativa. Paralelamente, Swank y Lambie (2016) se refieren a dominios/factores involucrados en la competencia investigativa, tales como:

1. Proceso de investigación cualitativo;
2. Proceso de investigación cuantitativo;
3. Ética de la investigación;
4. Difusión de resultados de investigación;
5. Revisión de la literatura y;
6. Métodos de muestreo en investigación.

En este sentido, la metodología de la investigación ha sido observada de manera prioritaria en todas las fases del proceso investigativo (Creswell, 2014; Hernández y Mendoza, 2018; Houser, 2015). De la misma, subyacen los métodos cuantitativo y cualitativo. Dichas modalidades de estudio y/o aproximaciones, discernibles por su sistematicidad e intencionalidad, representan una distinción entre la naturaleza del conocimiento que se produce y en la recolección, el análisis, el tipo de generalizaciones y representaciones (MacMillan y Schumacher, 2015).

En el método cuantitativo se utiliza la recolección de datos con la intención de probar hipótesis, a través de la medición numérica y análisis estadísticos, con el fin de establecer patrones de conducta y probar teorías. Su estructura se encuentra basada en el razonamiento deductivo y de resultados que deben ser generalizados y replicables (Ary et al., 2010; Creswell, 2012; Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El enfoque cualitativo se orienta a la comprensión e interpretación de los hechos y fenómenos caracterizándolos desde la perspectiva de los participantes y/o evidencias recolectadas. Su propósito es obtener una apreciación holística y profunda. Los datos son obtenidos mediante instrumentos como entrevistas, observaciones y revisiones documentales (Ary et al., 2010; Creswell, 2012; Hernández et al., 2014).

En el desarrollo de dichos métodos es fundamental el muestreo, es decir, la elección de un subgrupo del universo o población (del problema o fenómeno de estudio) del cual se recaban datos (Kerlinger y Lee, 2002). Según el enfoque metodológico utilizado, en el proceso puede tomarse una porción representativa del universo, o bien, específica y orientada a diversos propósitos (Hernández y Mendoza, 2018; Martínez, 2013; Swank y Lambie, 2016).

Otro aspecto importante en todo quehacer investigativo es la revisión de la literatura, que consiste en la indagación, la recuperación y la evaluación de información de diversas fuentes que se acrediten como válidas y confiables, con el propósito de

fundamentar posturas teóricas y decisiones metodológicas, además de la definición de variables o constructos relacionados con la investigación (Creswell, 2012; Swank y Lambie, 2016). Dicha revisión cumple varios objetivos, además de ser punto de referencia para la importancia del estudio, se le comparten al lector los resultados de otras investigaciones relacionadas con la que se está desarrollando. Además de poder comparar los resultados de la propia investigación con otros hallazgos y la oportunidad de visualizar el tema bajo un marco de discusión más amplio de la literatura (Creswell, 2014). Este rubro, en general, representa un paso esencial en el desarrollo de los estudios científicos (Hernández y Mendoza, 2018; Houser, 2015).

La ética de la investigación es otro elemento relevante durante el proceso investigativo, ya que considera el respeto a la normatividad de la autoría y antiplagio (Creswell, 2012). Bajo sus premisas se delimitan las consideraciones y procedimientos éticos, que comienzan desde la autorización de un estudio científico, el seguimiento de los principios éticos (consentimiento informado, confidencialidad y consecuencias; Hall, 2017) y el cumplimiento de los pactos y los usos de la investigación. Diversos autores coinciden en que la ética necesita estar presente en todo hecho investigativo y durante todas las fases implicadas (Álvarez, 2012; Creswell, 2014; Hernández y Mendoza, 2018).

El rubro de la escritura y la difusión de la investigación, que comprende la redacción académica y la divulgación escrita y oral de los resultados de las investigaciones, se convierte en un paso esencial de todo proyecto investigativo (Creswell, 2012; Swank y Lambie, 2016; Wester y Borders, 2014). Es necesario demostrar conocimientos y habilidades de redacción profesional en concordancia con el tipo de informe, por lo que es necesario considerar a los usuarios de la investigación, los contextos en que puede presentarse, los estándares para la elaboración de los reportes, entre otros aspectos (Hernández y Mendoza, 2018). En este tenor, la difusión de la ciencia es un tema de interés público que intenta construir puentes de encuentro y discusión entre los saberes de tipo científico y no especializado. Se constituye en sí como un instrumento valioso para el entendimiento de las personas respecto a la ciencia y la tecnología y, a su vez, contribuye a los procesos educativos (Olmedo, 2011).

## Método

### *Tipo de estudio*

Se realizó una investigación cuantitativa con un diseño de encuesta y un alcance descriptivo. El diseño utilizado, según Creswell (2012), Ornstein (2013), Ruel, Wagner y Gillespie (2016), es común usarlo

para realizar investigación social o sobre el comportamiento, la cual consiste en la aplicación de instrumentos para la medición de variables medidas de manera numérica.

### *Muestra*

Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia se contó con la colaboración de 124 profesores pertenecientes a una universidad del sur de Sonora, México. Constó de 68 mujeres (54.8%) y 56 hombres (45.2%), y presentaron una edad promedio de 40.56 ( $DE = 9.73$  años).

### *Instrumento*

Se utilizó una adaptación del instrumento propuesto y validado por Swank y Lambie (2016), donde las dimensiones o factores que a continuación se enlistan son medidos a partir de 54 ítems y haciendo uso de una escala tipo Likert que oscila entre 0 y 4.

1. *Proceso de investigación cuantitativa;*
2. *Proceso de investigación cualitativa;*
3. *Ética de la investigación;*
4. *Difusión de la investigación/escritura académica;*
5. *Revisión de la literatura y;*
6. *Métodos de muestreo.*

El contenido de la encuesta se validó mediante un ejercicio de juicio de expertos realizado por Beltrán et al. (2019), donde se contó con la colaboración de cinco jueces reconocidos por su experiencia en investigación, quienes a su vez pertenecen a cuatro instituciones de educación superior y al Sistema Nacional de Investigación (SNI) del Consejo Nacional de la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) de México. Se calculó el nivel de acuerdo entre jueces mediante coeficiente *kappa* de Fleiss, obteniéndose resultados satisfactorios ( $\kappa = .084$ ,  $p = .039$ ), según Stoyan, Pommerening, Hummel y Kopp-Schneider (2018). Los resultados del proceso de validación dieron lugar a la exclusión de cuatro ítems, modificación de nueve, e inclusión de siete, obteniéndose un total de 51 ítems y agrupándose en seis dimensiones (véase el **cuadro 1**).

### *Procedimiento*

1. Búsqueda y selección del instrumento de medición;
2. Adaptación y traducción de la encuesta seleccionada;
3. Validación de contenido mediante un proceso de jueceo;

**Cuadro 1.** Definición operativa de las variables

Dimensión	Descripción	Autores	Ejemplo de ítem
Enfoque cuantitativo	Metodología utilizada para la descripción de tendencias, comparación de grupos y/o explicación de variables relacionadas entre sí, basada principalmente en procesos de medición de datos numéricos. Su estructura es predecible y estructurada, basada en el razonamiento deductivo y dirigida por hipótesis que deben ser confirmadas a través de resultados válidos y confiables que deben ser generalizados y replicables.	Ary et al. (2010), Creswell (2012), y Swank y Lambie (2016)	Aplico pruebas estadísticas de datos cuantitativos
Enfoque cualitativo	Metodología que busca comprender e interpretar diversos fenómenos entendiéndolos como problemas que no deben ser divididos por variables; su objetivo es obtener una “fotografía” holística y profunda más que el análisis numérico de datos. Los datos son obtenidos mediante entrevistas, observaciones y revisiones documentales basadas en las “palabras” de un pequeño número de individuos, haciendo una descripción de adentro hacia afuera.	Denzin y Lincoln (2005), Flick, Kadoff von y Steinke (2004), Miles y Huberman (1994), y Swank y Lambie (2016)	Identifico procedimientos para el análisis de datos cualitativos
Muestreo	Proceso por el cual se toma un caso, grupo o estrato, como característico o típico de la población, universo, problema o fenómeno de estudio, según el enfoque metodológico utilizado. Es decir, es un subgrupo del universo o población del cual se recaban datos para el estudio.	Hernández y Mendoza (2018), Kerlinger y Lee (2002), Martínez (2013), y Swank y Lambie (2016)	Identifico procedimientos de muestreo no probabilístico
Revisión de la literatura	Dominio relacionado con la búsqueda, obtención y evaluación de información en diferentes fuentes válidas y confiables con el fin de fundamentar teóricamente decisiones metodológicas, además de definir variables o conceptos relacionados con el propio estudio.	Creswell (2012), y Swank y Lambie (2016)	Utilizo <i>software</i> para la gestión de la información
Ética en la investigación	Se asegura el uso de procedimientos éticos para el proceso de investigación, comenzando con su aprobación y el seguimiento de principios éticos conocidos por cada disciplina, entre los que destacan: consentimiento informado, confidencialidad y consecuencias. Así mismo, se considera el respeto a las normas de autoría y plagio.	Álvarez (2012), Creswell (2012), y Swank y Lambie (2016)	Comunico los resultados de las investigaciones
Escritura y difusión de la investigación	Distribución académica de la investigación en forma escrita y oral. Demostrar conocimientos y habilidades de redacción profesional para su publicación en revistas y otros tipos de publicaciones, además de presentaciones y conferencias.	Creswell (2012), y Swank y Lambie (2016)	Aplico los principios de redacción científica

Fuente: elaboración propia

4. Solicitud de consentimiento a las autoridades de la institución educativa para la aplicación de la encuesta;
5. Aplicación del instrumento a profesores;
6. Captura de datos mediante la herramienta informática y estadística SPSS V.26;
7. Análisis de datos y aseguramiento de cumplimiento de supuestos estadísticos;
8. Informe de resultados de propiedades métricas del instrumento.

## Resultados

### *Validez de constructo*

Se presentan evidencias de validez de cuatro subescalas que miden los siguientes constructos:

1. *Métodos de investigación;*
2. *Revisión de la literatura;*
3. *Ética en la investigación y;*
4. *Escritura y difusión de la investigación.*

Los resultados fueron obtenidos utilizando el método de extracción de factorización por ejes principales y una rotación oblicua, con lo que se obtuvo un buen ajuste para los modelos presentados, lo cual se puede observar en los puntajes de la significancia obtenida a través de la prueba de esfericidad de Bartlett y los valores Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

Los criterios de inclusión para realizar este ejercicio fueron aplicados en el siguiente orden:

1. Normalidad de los datos calculada mediante puntajes hasta  $\pm 1.5$  de curtosis y simetría (George y Mallery, 2001);
2. Comunalidades superiores a .30 (Vellis de, 2009; Field, 2009);
3. Cargas factoriales superiores a .50, criterio propuesto para muestras igual o menores a 120 participantes (Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999);
4. Valores KMO igual o mayor a .80 (Kaiser, 1974);
5. Varianza explicada superior al 50 %, criterio adecuado para el estudio de fenómenos en Ciencias Sociales (Cea, 2004; Hair et al., 1999; Merenda, 1997).

### *Subescala Métodos de investigación*

Se presenta esta subescala compuesta por la dimensión de enfoque cualitativo, enfoque cuantitativo y métodos de muestreo. Los puntajes obtenidos son favorables, dado que se cumple con la

prueba de esfericidad de Bartlett ( $X^2 = 4645.39$ ,  $gl = 351$ ,  $p \leq .001$ ), se obtuvo un valor de .90 en el índice KMO, donde es posible apreciar que se respeta el criterio de cargas factoriales y comunalidades, logrando explicar el 75% de la varianza (véase el **cuadro 2**).

**Cuadro 2.** Cargas factoriales y comunalidades de los ítems de la subescala *Métodos de investigación*

Ítems	Factor			$h^2$
	1	2	3	
Aplico las pruebas estadísticas necesarias para el análisis de datos cuantitativos	.95			.84
Utilizo <i>software</i> estadístico para el análisis de datos cuantitativos	.92			.83
Implemento los procedimientos para la aplicación de instrumentos para la recolección de datos cuantitativos	.90			.77
Identifico pruebas estadísticas para el análisis de datos cuantitativos	.90			.80
Respeto los supuestos estadísticos necesarios para la utilización de diversas pruebas estadísticas	.89			.85
Elaboro objetivos de investigación que guíen una investigación cuantitativa	.88			.81
Identifico las diferentes amenazas a la validez de un estudio cuantitativo	.87			.80
Identifico los instrumentos de recolección de datos utilizados en una investigación cuantitativa	.86			.83
Soluciono los problemas que atentan a la validez de una investigación cuantitativa	.85			.80
Construyo, a partir del estado del arte, preguntas de investigación que pueden ser respondidas con una metodología cuantitativa	.83			.71
Identifico diferentes opciones de <i>software</i> para el análisis de datos cuantitativos	.79			.75
Interpreto resultados métricos derivados de un análisis estadístico	.79			.74
Reconozco la diferencia entre la significancia estadística y práctica (empírica)	.72			.64
Identifico los diversos diseños de investigación cuantitativa	.63			.67
Soluciono los problemas que atentan a la validez de una investigación cualitativa		.90		.75
Empleo diferentes procedimientos para el análisis de datos cualitativos		.89		.74
Utilizo <i>software</i> para el análisis de datos cualitativos		.88		.72
Implemento las técnicas de recolección de datos cualitativos		.88		.74
Identifico potenciales amenazas a la validez de una investigación cualitativa		.76		.78
Elaboro objetivos de investigación que guíen un estudio cualitativo		.75		.76
Construyo, a partir del estado del arte, preguntas de investigación que pueden ser respondidas con una metodología cualitativa		.70		.54
Identifico procedimientos de análisis de datos cualitativos		.67		.81
Identifico diversos <i>software</i> para el análisis de datos cualitativos		.63		.63
Identifico los diversos diseños de investigación cualitativa		.56		.86
Identifico procedimientos de muestreo no probabilístico			.80	.84

**Cuadro 2.** Cargas factoriales y comunalidades de los ítems de la subescala *Métodos de investigación (continuación)*

Ítems	Factor			$h^2$
	1	2	3	
Identifico los procedimientos de muestro probabilístico			.73	.75
Implemento procedimientos de muestro no probabilístico			.55	.78
Implemento procedimientos de muestreo probabilístico			.49	.74
Correlaciones entre factores	1	2	3	
Método cuantitativo ( $\alpha = .95$ )	–	.57	.65	
Método cualitativo ( $\alpha = .98$ )	–	–	.43	
Muestreo ( $\alpha = .95$ )	–	–	–	

Fuente: elaboración propia

### *Subescala Revisión de la literatura*

Se obtuvo una solución unidimensional, que cumple con la prueba de esfericidad de Bartlett ( $X^2 = 558.95$ ,  $gl = 21$ ,  $p \leq .001$ ), además de alcanzar un valor meritorio de .80 en el índice KMO, donde es posible apreciar que las cargas factoriales son superiores a .58 y las comunalidades por arriba de .35, logrando explicar el 53% de la varianza (véase el **cuadro 3**).

### *Subescala Ética en la investigación*

Se presenta una subescala unidimensional con evidencias de buen ajuste, dado que se cumple con la prueba de esfericidad de Bartlett ( $X^2 = 1144.81$ ,  $gl = 21$ ,  $p \leq .001$ ), comprobando así la correspondencia de la matriz de correlación con la matriz de identidad; así mismo, se obtuvo un puntaje de .91 en el índice KMO, lo cual indica la pertinencia de aplicación de la técnica de análisis factorial y es posible apreciar las excelentes cargas factoriales y las comunalidades obtenidas, además de lograr explicar 81% de la varianza (véase el **cuadro 4**).

### *Subescala Escritura y difusión de la investigación*

Esta subescala es unidimensional y se encuentra compuesta por cinco ítems, los cuales logran explicar 82% de la varianza y presentan cargas factoriales superiores a .86 y con altos niveles de comunalidad. Cumple con la prueba de esfericidad de Bartlett ( $X^2 = 724.9$ ,  $gl = 10$ ,  $p = .001$ ) y muy buen puntaje en el índice KMO igual a .89 (véase el **cuadro 5**).

**Cuadro 3.** Cargas factoriales y comunalidades de los ítems de la subescala *Revisión de la literatura*

Ítems	Carga factorial	$h^2$
Utilizo bases de datos reconocidas relacionadas con la disciplina, así como de otras áreas de interés	.80	.64
Identifico <i>software</i> para la gestión de la información	.76	.58
Utilizo <i>software</i> para la gestión de la información	.75	.56
Reviso el estado del arte relacionado con cada investigación en la que participo	.74	.54
Identifico las limitaciones de otras investigaciones publicadas	.74	.54
Identifico datos o información relevante en sitios u organismos reconocidos por la comunidad científica	.71	.50
Reconozco los vacíos en la literatura relacionados con mis objetos de estudio	.59	.35

Fuente: elaboración propia

**Cuadro 4.** Cargas factoriales y comunalidades de los ítems de la subescala *Ética en la investigación*

Ítems	Carga factorial	$h^2$
Comunico los posibles efectos benéficos o adversos a los participantes involucrados	.96	.92
Comunico a los participantes las intenciones de la investigación en la que estarán involucrados	.93	.86
Aplico acciones para conservar el anonimato y/o confidencialidad de los participantes, según sea el caso	.93	.86
Solicito el consentimiento informado a los involucrados en el estudio	.89	.79
Reconozco en mis investigaciones de manera explícita la información y/o producción de otros autores	.88	.77
Conozco los procesos de autoría para la publicación de estudios científicos	.87	.75
Comunico los resultados de cada una de mis investigaciones a las comunidades participantes	.85	.72

Fuente: elaboración propia

**Cuadro 5.** Cargas factoriales y comunalidades de los ítems de la subescala *Escritura y difusión de la investigación*

Ítems	Carga factorial	$h^2$
Aplico los principios de redacción científica al reportar resultados de una investigación	.95	.89
Identifico las limitaciones potenciales de mi investigación	.93	.86
Respeto los estilos de publicación solicitados	.91	.82
Identifico las implicaciones relacionadas con la publicación de artículos	.90	.80
Publico los resultados derivados de mis investigaciones	.86	.73

Fuente: elaboración propia

### Confiabilidad

Para la determinación de este criterio se evaluó la consistencia interna a través del coeficiente *alfa* de Cronbach; de acuerdo con lineamientos establecidos por Vellis de (2009), los resultados obtenidos son muy buenos, dado que son muy cercanos al nivel ideal (véase el **cuadro 6**).

**Cuadro 6.** Evidencias de consistencia interna mediante *alfa* de Cronbach

Subescalas	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Métodos de investigación	.97	27
Búsqueda de la literatura	.88	7
Ética de la investigación	.96	7
Escritura y difusión académica	.95	5

Fuente: elaboración propia

### Discusión

Este estudio examinó la dimensionalidad, validez y confiabilidad de la escala adaptada de Swank y Lambie (2016), especialmente creada para medir las dimensiones que componen la competencia investigativa de profesores de nivel superior, en este caso, para el contexto mexicano. Se han obtenido cuatro subescalas que cumplen con los criterios mínimos establecidos en Vellis de (2009) y Hair et al. (1999).

En el contexto mexicano se detectaron escasas investigaciones que propongan escalas de medición de la habilidad o competencia investigativa. Rivera (2007) reporta 10 escalas compuestas por 49 ítems que miden valores, actitudes, habilidades cognitivas, dominio tecnológico y dominios técnicos, dichas son consideradas confiables con puntajes de *alfa* de Cronbach que oscilan desde .74 hasta .91, sin embargo, ese estudio se dirigió a la población estudiantil. Por otra parte, Jaik y Ortega (2017) también analizan los resultados obtenidos de estudiantes de educación superior, donde se ha probado la confiabilidad del instrumento a través de la consistencia interna reportando un puntaje de .97 del coeficiente *alfa* de Cronbach y obteniendo cuatro factores mediante un ejercicio de Análisis Factorial Exploratorio que explicó 50% de la varianza; es posible apreciar que esta escala no considera como dimensión el enfoque cualitativo de investigación.

En el estudio de Balbo et al. (2015) se presenta un instrumento para medir competencias investigativas en docentes universitarios, con las dimensiones: *dominio de conceptos*, *com-*

*portamientos, actitudes y valores, cognoscitivo, motrices y comunicacionales*, con un total de 39 ítems. El instrumento presentó un valor de confiabilidad de .87 y se confirmó su adecuación para el uso del análisis factorial. Los indicadores se enlazan con la propuesta aquí expuesta y sólo resalta, por su denominación, el rubro llamado motrices, el cual contiene ítems que se relacionan con la subescala *Escritura y difusión de la investigación*, entre otros aspectos considerados.

Desde el ámbito extranjero, Rockinson-Szapkiw (2018) realizó una propuesta con evidencias métricas, aunque considerando otros factores, tales como el actitudinal y la aplicabilidad que los participantes, estudiantes o investigadores asignan a la investigación, aunque es de considerarse que, teóricamente, los ítems propuestos no abundan en la especificidad de la competencia. Por otra parte, Sánchez et al. (2018) realizaron una evaluación de habilidades investigativas, donde proponen seis ítems que abordan generalmente las etapas del proceso sin llegar al detalle metodológico y con la ausencia de evidencias de validez y confiabilidad. Viejo y Ortega (2018) reportan los resultados de una intervención realizada con estudiantes del grado de maestría, donde realizan mediciones más instrumentales de la investigación; es decir, dirigidas al saber hacer y, al igual que las obras ya mencionadas, no ahonda en el apartado metodológico, además de no reportar evidencias métricas.

## Conclusiones

La medición de la competencia investigativa es un reto sumamente complejo, desde la misma definición de la variable competencia, hasta la determinación de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores inherentes a la investigación. Los hallazgos permiten concluir que el presente estudio constituye una importante aportación a la comunidad científica, dado que se ha demostrado que el instrumento posee sustentabilidad empírica. No obstante, debe mencionarse que una de las principales limitaciones es el tamaño de la muestra, por lo que, para futuras aplicaciones la cantidad de participantes debe ser significativamente mayor.

Aunado a lo anterior, es recomendable continuar con el proceso de validación de las subescalas mediante la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio, además de incluir a profesores de educación superior de instituciones privadas, en aras de tener una mayor representatividad de la población. Así mismo, se sugiere realizar ejercicios de validez de criterio, ya sea concurrente o divergente, puesto que es necesario continuar con el robustecimiento teórico considerando dimensiones tales como métodos mixtos, pensamiento crítico, administración de proyectos, etc., con la finalidad de determinar un modelo de explicación más

completo de la variable. Es importante mencionar que estas recomendaciones no restan valor alguno a esta contribución, sino que la nutren hacia la mejor comprensión del fenómeno.

Finalmente, el instrumento puede representar una posible alternativa para la determinación del nivel de la competencia investigativa, de tal forma que se obtengan insumos para la toma de decisiones de las IES, quienes últimamente han dirigido con mayor intensidad sus acciones a la generación y aplicación del conocimiento. En este mismo sentido, también es posible abonar a la línea relacionada con investigar la investigación, donde se prevé beneficios para la formación de futuros investigadores, un factor necesario para el desarrollo de las naciones.

### Agradecimientos

El presente proyecto representa un reporte parcial de la investigación *Variables relacionadas con el dominio de la competencia investigativa en docentes de nivel superior. Análisis desde la perspectiva de uno de los principales actores del proceso formativo*. El cual fue financiado por el PRODEP a partir de la convocatoria nacional mexicana: Apoyo a la reincorporación de exbecarios PROMEP, con número de oficio 511-6/18-8729.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

### Referencias

- Aldana, G. M. (2012). La formación investigativa: su pertinencia en pregrado. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 35, 367-379. Recuperado de <https://revista-virtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/366/681>
- Álvarez, J. (2012). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Ciudad de México: Paidós.
- Álvarez, V. M., Orozco, O., y Gutiérrez, A. (2011). La formación de competencias investigativas profesionales, una mirada desde las Ciencias Pedagógicas. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 24. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/24/vhs.htm>
- Ary, D., Cheser, L., Sorensen, C., y Razavich, A. (2010). *Introduction to research in education*. Wadsworth, EUA: Cengage Learning.
- Balbo, J., Pacheco, M., y Rangel, Z. (2015). Medición de las competencias investigativas en los docentes adscritos al departamento de ciencias sociales de la Universidad Nacional Experimental del Táchira. *Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 3(2), 27-36. doi: 10.15649/2346030X.513

- Beltrán, J. A., Cota, L. V., y Vázquez, M. A. (Noviembre, 2019). Pilotaje y validación de contenido de un instrumento de autorreporte para medir la competencia investigativa. Trabajo presentado en el *XV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, organizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Acapulco, México.
- Bolgzda, I., y Olehnovica, E. (2012). Structure of doctoral students' research competences in sustainability context. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* 6(6), 1181-1184.
- Campos, J., y Chinchilla, A. (2009). Reflexiones acerca de los desafíos en la formación de competencias para la investigación en educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9(2). Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/9525/17880>
- Cea, M. A. (2004). *Análisis multivariable: Teoría y práctica en la investigación social*. Madrid, España: Síntesis.
- Correa, J. E. (2009). Medición de las competencias investigativas en docentes de fisiología: Una aproximación empírica. *Revista Facultad de Medicina*, 57(3), 205-217.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, EUA: Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods*. Thousand Oaks, EUA: Sage.
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (Eds.) (2005). *The SAGE handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, EUA: Sage.
- Domínguez, S. A. (2016). Importancia de reportar la validez y confiabilidad en las investigaciones empíricas [Carta al editor]. *Revista Cubana de Enfermería*, 32(3), 290-292.
- Estrada, O. (2014). Sistematización teórica sobre la competencia investigativa. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 177-194. doi: 10.15359/ree.18-2.9
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Thousand Oaks, EUA: Sage.
- Flick, U., Kardorff von, E., y Steinke, I. (Eds.) (2004). *A companion to qualitative research*. London, Reino Unido: Sage.
- George, D., y Mallery, P. (2001). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference*. Boston, EUA: Allyn and Bacon.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., y Black, W. C. (1999). *Análisis multivariante*. Madrid, España: Prentice-Hall.
- Hall, R. T. (2017). Ética de la investigación social. Manuscrito inédito. Unidad de Bioética, Universidad Autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro, México.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Houser, R. A. (2015). *Counseling and educational research: Evaluation and application*. Thousand Oaks, EUA: Sage.
- Jaik, A., y Ortega, E. (2017). Validación de la escala para evaluar competencias metodológicas en investigación. Trabajo presentado en el *XIV Congreso de Investigación Educativa*, organizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, San Luis Potosí, México.
- Kaiser, H. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kerlinger, F. N., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- MacMillan, J. H., y Schumacher, S. (2015). *Investigación educativa: Una introducción conceptual*. Madrid, España: Pearson.

- Martínez, M. (2013). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Ciudad de México: Trillas.
- Mas, Ò. (2016). La influencia de la experiencia en las competencias investigadoras del profesor universitario. *Revista Complutense de Educación*, 27(1), 13-34. doi: 10.5209/revRCED.2016.v27.n1.44706
- Meerah, T. S. M., y Halim, L. (2012). Graduate information research skills. *International Journal of Learning*, 18(10), 91-100.
- Merenda, P. F. (1997). A guide to the proper use of factor analysis in the conduct and reporting of research: Pitfalls to avoid. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 30(3), 156-164. doi: 10.1080/07481756.1997.12068936
- Miles, M. B., y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, EUA: Sage.
- Olmedo, J. C. (2011). Educación y divulgación de la ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 137-148. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2011.v8.i2.01
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019). Researchers: Total, Per 1000 employed, 2000-2018 [Página digital en línea]. Recuperado de <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>
- Ornstein, M. (2013). *A companion to survey research*. London, Reino Unido: Sage. doi: 10.4135/9781473913943
- Ortiz, V., Moreno, G., Giménez, J., y Barragán, B. (2012). Propuesta para la formación y desarrollo de investigadores universitarios mexicanos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60(1). Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/4875Ortiz.pdf>
- Pereyra, R., Huaccho, J. J., Taypen, A., Mejia, C. R., y Mayta, P. (2014). Publicación y factores asociados en docentes universitarios de investigación científica de escuelas de medicina del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31(3), 424-430.
- Reiban, R. E. (2018). Las competencias investigativas del docente universitario. *Universidad y Sociedad*, 10(4), 75-84.
- Reiban, R. E., Rosa de la, H., y Zeballos, J. M. (2017). Competencias investigativas en la educación superior. *Revista Publicando*, 4(10), 395-405.
- Rivas, L. A. (2011). Las nueve competencias de un investigador. *Revista Investigación Administrativa*, 40(108), 34-54.
- Rivera, M. E. (2007). La evaluación de las habilidades de investigación de los estudiantes de educación superior: propuesta de un instrumento. Trabajo presentado en el *IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*, organizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Mérida, México.
- Rockinson-Szapkiw, A. (2018). The development and validation of the scholar-practitioner research development scale for students enrolled in professional doctoral programs. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 10(4), 478-492. doi: 10.1108/JARHE-01-2018-0011
- Rodríguez, J. L., Navarrete, Y., Estrada, O., y Vera, L. V. (2019). Valoraciones acerca de la relación entre competencias profesionales y las investigativas. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(1). Recuperado de <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/issue/view/25>
- Rojas, C., y Aguirre, S. (2015). La formación investigativa en la educación superior en América Latina y el Caribe: Una aproximación a su estado del arte. *Revista Eleuthera*, 12, 197-222. doi: 10.17151/eleu.2015.12.11

- Rojas, H. M. (2011). Docencia y formación científica universitaria. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 4(7), 121-136.
- Román, C. A., Hernández, Y., Andrade, D., Baculima, J., y Tamayo, T. (2017). Habilidades científico investigativas de docentes de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. *Panorama. Cuba y Salud*, 12(1), 32-39.
- Rubio, M. J., Torrado, M., Quirós, C., y Valls, R. (2018). Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de Pedagogía de la Universidad de Barcelona para desarrollar su trabajo de fin de grado. *Revista Complutense de Educación*, 29(2), 335-354. doi: 10.5209/RCED.52443
- Ruel, E., Wagner, W. E., y Gillespie, B. J. (2016). *The practice of survey research: Theory and applications*. Thousand Oaks, EUA: Sage. doi: 10.4135/9781483391700
- Sánchez, L., Melián, H., Quiroz, M., Dueñas, Y., Suárez, A. L., y Rojas, Y. (2018). Habilidades investigativas en estudiantes de 2do año de Licenciatura en Enfermería: ocasión para su desarrollo. *Revista Educación Médica del Centro*, 10(4), 55-72.
- Soete, L., Schneegans, S., Eröcal, D., Angathevar, B., y Rasiah, R. (2015). *Informe de la UNESCO sobre la ciencia, hacia 2030: Resumen ejecutivo*. París, Francia: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Stoyan, D., Pommerening, A., Hummel, M., y Kopp-Schneider, A. (2018). Multiple-rater kappas for binary data: Models and interpretation. *Biometrical Journal*, 60(2), 381-394. doi: 10.1002/bimj.201600267
- Swank, J. M., y Lambie, G. W. (2016). Development of the research competencies scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*. 49(2), 91-108. doi: 10.1177/0748175615625749
- Tobón, S., Pimienta, J. H., y García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Ciudad México: Pearson.
- Tomás, M., Castro, D., y Feixas, M. (2012). Tensiones entre las funciones docente e investigadora del profesorado en la universidad. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(1), 343-367.
- Valdés, Á. A., Vera, J. A., y Carlos, E. A. (2012). Competencias científicas en estudiantes de posgrado de ciencias naturales e ingenierías. *Sinéctica*, (39). Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/issue/view/42>
- Vázquez, J. A. (2015). Nuevos escenarios y tendencias universitarias. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 13-26. doi: 10.6018/rie.33.1.211501
- Vellis de, R. (2009). *Scale development: Theory and applications*. Thousand Oaks, EUA: Sage.
- Ventura, J. L. (2017). La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al. [Cartas al editor]. *Revista Médica de Chile*, 145(7), 954-955.
- Viejo, C., y Ortega, R. (2018). Competencias para la investigación: El trabajo fin de máster y su potencialidad formativa. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, (5), 46-56. doi: 10.21071/ripadoc.v5i.10970
- Wester, K. L., y Borders, L. D. (2014). Research competencies in counseling: A Delphi study. *Journal of Counseling & Development*, 92, 447-458. doi: 10.1002/j.1556-6676.2014.00171.x
- Zúñiga, W. (2015). Una perspectiva acerca de la investigación y la docencia universitaria en Colombia. *En Clave Social*. 4(1), 10-23.