

# 107

## DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR EL CONOCIMIENTO EN METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A QUESTIONNAIRE TO ASSESS KNOWLEDGE IN RESEARCH METHODOLOGY

Vladimir Vega Falcón<sup>1</sup>

E-mail: [ua.vladimirvega@uniandes.edu.ec](mailto:ua.vladimirvega@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0140-4018>

Maikel Yelandi Leyva Vázquez<sup>2</sup>

E-mail: [ub.c.investigacion@uniandes.edu.ec](mailto:ub.c.investigacion@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7911-5879>

Noel Batista Hernández<sup>2</sup>

E-mail: [ub.coordinacionac@uniandes.edu.ec](mailto:ub.coordinacionac@uniandes.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2975-2113>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes Babahoyo. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vega Falcón, V., Leyva Vázquez, M. Y., & Batista Hernández, H. (2023). Desarrollo y validación de un cuestionario para evaluar el conocimiento en Metodología de la Investigación. *Revista Conrado*, 19(S2), 51-60.

#### RESUMEN

Al enseñar metodología de la investigación, es crucial que los exámenes sean ejemplos de una correcta creación y validación de instrumentos. Con este objetivo en mente, se llevó a cabo un estudio con diseño de validación de instrumento, de nivel exploratorio, con el fin de construir un cuestionario documental que evaluara los conocimientos en el tema de población, muestra y muestreo, como parte de la asignatura universitaria de Metodología de la Investigación Científica. El estudio se dividió en dos fases. En la primera fase, se creó un cuestionario y se determinó su validez de contenido. En la segunda fase, se validó el cuestionario mediante diversas métricas, incluyendo la validez de constructo y criterio, fiabilidad, estabilidad y rendimiento. Para evaluar la validez de constructo, se utilizó el Análisis Factorial Exploratorio de Componentes Principales con solución rotada por el método VARIMAX, utilizando el software SPSS (27.0). El Análisis Factorial Confirmatorio se llevó a cabo utilizando IBM SPSS AMOS. Como resultado, se obtuvo un cuestionario que mide de manera precisa los conocimientos en el tema de población, muestra y muestreo, perteneciente a la asignatura de Metodología de la Investigación Científica. El cuestionario cuenta con validez de contenido, constructo y criterio adecuadas, así como una fiabilidad, estabilidad y rendimiento apropiados.

#### Palabras clave:

Metodología de la investigación, conocimientos, análisis factorial

#### ABSTRACT

When teaching research methodology, it is crucial that examinations be examples of correct instrument creation and validation. With this objective in mind, an exploratory level instrument validation design study was conducted to construct a documentary questionnaire to assess knowledge on the topic of population, sample, and sampling as part of the university course of Scientific Research Methodology. The study was divided into two phases. In the first phase, a questionnaire was created, and its content validity was determined. In the second phase, the questionnaire was validated using various metrics, including construct and criterion validity, reliability, stability, and performance. To assess construct validity, Principal Component Exploratory Factor Analysis with rotated solution by the VARIMAX method was used, using SPSS software (27.0). Confirmatory Factor Analysis was conducted using IBM SPSS AMOS. As a result, a questionnaire was obtained that accurately measures knowledge on the subject of population, sample, and sampling, pertaining to the subject of Methodology of Scientific Research. The questionnaire has adequate content, construct, and criterion validity, as well as appropriate reliability, stability, and performance.

#### Keywords:

Research methodology, knowledge, factorial analysis

## INTRODUCCIÓN

La validación de instrumentos, como diseño de investigación, es muy común en las ciencias del comportamiento humano y se orienta a la identificación, definición y medición de un constructo, por lo cual se corresponde con el nivel de investigación exploratorio, apoyándose en el constructivismo, al intentar definir la variable que se pretende evaluar, a partir de la exploración del concepto que se estudia, en busca de una validez racional, de acuerdo con Supo & Zacarías (2020), Este proceso implica la rigurosa revisión y adaptación del instrumento a las características y contexto de la población estudiada, así como la evaluación de su confiabilidad y validez para asegurar que las mediciones obtenidas sean precisas y confiables. La validación de instrumentos es un paso crucial en la investigación científica, ya que garantiza la calidad y validez de los datos recopilados, lo que contribuye a la robustez y fiabilidad de los resultados obtenidos.

Los instrumentos de medición documental, como el cuestionario, la escala y los inventarios, miden variables subjetivas que no pueden ser medidas con instrumentos mecánicos. En los cuestionarios, como es el caso de muchos exámenes que los profesores aplican a sus estudiantes, el valor final de medición es una variable dicotómica (aprobado o desaprobado); en las escalas se puede medir la intensidad de una respuesta como es el caso de la escala tipo Likert, que permite seleccionar respuestas jerarquizadas mediante valores finales ordinales. Por su parte, los inventarios arrojan valores finales a través de una variable politómica, como ocurre en la prueba de inteligencias múltiples, en la que se asume un sumario de inteligencias diversas, en concordancia con Hidalgo, Sospedra-Baeza, & Martínez-Álvarez (2018).

Los cuestionarios son en su esencia un conjunto de preguntas que pretenden evaluar alguna capacidad, como es el caso del presente estudio, en el que a través de un examen se evalúa la capacidad cognitiva o rendimiento académico de los estudiantes en el tema de población, muestra y muestreo, de la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

Es importante destacar que el uso de cuestionarios en este estudio se justificó por su capacidad para medir de manera estandarizada y objetiva las capacidades o habilidades de interés en un tema específico. Sin embargo, se tuvieron en cuenta posibles limitaciones, como la influencia de factores externos en las respuestas de los estudiantes, y se implementaron medidas apropiadas para minimizar estos posibles sesgos.

Existe una situación problemática que se evidencia en la insuficiente rigurosidad que se aprecia en la creación y validación de instrumentos de medición documental, en muchos estudios científicos, por lo que el presente,

además de brindarle una solución al examen correspondiente a la unidad de estudio, pretende aportar un ejemplo metodológico de cómo construir este tipo de instrumento. El problema científico abordado es: ¿Cómo crear y validar un instrumento de medición documental que mida los conocimientos en el tema de población, muestra y muestreo en la asignatura universitaria Metodología de la Investigación Científica? En este contexto, el objetivo del estudio es construir un instrumento de medición documental que mida los conocimientos en el tema de población, muestra y muestreo, perteneciente a la asignatura Metodología de la Investigación Científica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Fue un estudio prospectivo con diseño de validación de instrumento, en el que la unidad de estudio fue un cuestionario que se creó y validó. Se enmarcó en el nivel exploratorio, y transitó por dos fases, la primera (fase cualitativa de cinco pasos), donde se creó un cuestionario en la que se determinó la validez de contenido de éste; y la segunda (fase cuantitativa de otros cinco pasos), en la que se validó el cuestionario a partir de sus métricas, determinándose su validez de constructo; fiabilidad; estabilidad; validez de criterio; y rendimiento.

La validez de constructo se evaluó mediante el Análisis Factorial Exploratorio de Componentes Principales y la solución rotada por el método VARIMAX, empleando el software SPSS (27.0). El Análisis Factorial Confirmatorio se realizó con el uso de IBM SPSS AMOS.

### Fase cualitativa (Validez de contenido):

Para determinar la validez de contenido, se consideró que los conceptos relacionados con la metodología de la investigación científica no estaban totalmente definidos, dada la falta de una taxonomía modelo universalmente aceptada, por lo que no se pudo apelar a la validación racional.

Por citar un solo ejemplo de lo antes expuesto, existe una gran diversidad de criterios y clasificaciones entre diversos autores respecto a los niveles o alcances de la investigación científica, donde algunos, como Hernández-Sampieri (2018) asumen que son cuatro (exploratorio; descriptivo; correlacional; y explicativo); otros, como Bernal (2010), se refieren a este aspecto como tipo de investigación e incluye al exploratorio; descriptivo; correlacional; documental; explicativo; y agrega un etcétera. Por su parte, Supo & Zacarías (2020), señalan con gran precisión, seis niveles: exploratorio; descriptivo; relacional; explicativo; predictivo; y aplicativo, siendo esta última taxonomía la preferida por los autores del presente estudio.

Por lo antes mencionado, se asumió que el concepto estaba parcialmente definido y se apeló a la validación por jueces, dentro de la validez de contenido, para de esta

forma constatar que el cuestionario mediría, a través de sus dimensiones (factores o variables latentes) e ítems, lo que realmente pretendía medir: los conocimientos en metodología de la investigación científica, dentro de un tema específico.

El procedimiento seguido fue el propuesto por Supo (2013), por lo que se siguieron los 10 pasos sugeridos en esta obra, cinco de ellos correspondientes a la fase cualitativa y los otros cinco a la fase cuantitativa. A la propuesta original de la obra citada, se le hizo una pequeña modificación, pues el paso 2 que estaba concebido como “Exploración del concepto” se convirtió en “Selección de los jueces y exploración del concepto”, dado que, para realizar la exploración, previamente se necesitaba tener identificados a los jueces, en el presente caso, en el que el concepto a medir no estaba totalmente definido y se tuvo que acudir a ellos. Por lo antes descrito, también fue necesario modificar el paso 5, teniendo en cuenta que como los jueces ya estaban seleccionados desde el paso 2, ahora el quinto paso se concretó en la evaluación de los ítems por parte de ellos. Los pasos de la fase cualitativa fueron los siguientes:

#### Revisión de la literatura:

La revisión de la literatura científica permitió definir que los conceptos afines con la metodología de la investigación científica no estaban adecuadamente precisos, por lo que, ante esa falta de consenso y precisión, se apeló a la validación por jueces.

#### Selección de los jueces y exploración del concepto:

Para seleccionar a los jueces, se utilizó la técnica de muestreo no probabilística según criterio, mediante la cual se utilizaron como jueces a cinco investigadores y a su vez docentes universitarios, con amplia experiencia en el campo de la metodología de la investigación científica, aunque con distintos campos del conocimiento para evitar opiniones muy armonizadas. El concepto se pudo explorar mediante una entrevista a profundidad efectuada a los cinco jueces, la que complementó la información obtenida en la revisión de la literatura, y la de la propia experiencia de los autores del presente estudio.

#### Listado de los temas:

A partir de los resultados obtenidos en el paso 2, se definieron las palabras clave relacionadas con los aspectos de la metodología de la investigación científica que deberían orientar la elaboración de los ítems del cuestionario. Las palabras clave tuvieron una cifra que superara notablemente, a criterio de los investigadores, la cantidad de ítems que posteriormente se elaborarían. El análisis

de todas las palabras clave, valorando la repetición o similitud entre éstas, permitió el listado de los temas que formarían parte de los posteriores ítems del paso 4.

#### Formulado de los ítems:

El cuerpo del cuestionario se conformó por los temas enlistados en el paso 3. Luego de dividirse algunos conceptos y de fusionar otros, se expuso el cuestionario al cual se le formularon alternativas y listado de posibles respuestas. Teniendo en cuenta que se pretendía evaluar el nivel de conocimientos, se consideró que un cuestionario era el instrumento más conveniente, pues en caso de tratarse de la evaluación de opiniones, conductas o actitudes, se hubiese seleccionado una escala.

Se prefirió un cuestionario con preguntas cerradas, por lo que cada ítem tuvo una sola respuesta correcta y todos los ítems tuvieron la misma cantidad de alternativas, en este caso cuatro. Además, no se emplearon ítems con las alternativas de repuestas de: “todas las anteriores” o “ninguna de las anteriores”. Tampoco se confeccionaron ítems cuyas respuestas combinaran alternativas (por ejemplo, marcar la opción C, en caso de que las opciones A y B fuesen correctas), dado que el objetivo de la medición fue el conocimiento y no se trataba de crear una evaluación de lógica.

#### Evaluación de los ítems por parte de los jueces:

- Los jueces ayudaron a evaluar los ítems formulados, de acuerdo con su suficiencia (si los ítems son suficientes respecto al tema que se pretendía evaluar); pertinencia (si todos los ítems se correspondían al tema a medir); y claridad (si los términos técnicos eran apropiados para el estudiante universitarios que completará el cuestionario), por lo que fue un procedimiento opinático, que se apoyó de esas opiniones externas.

La evaluación que se hizo sobre la idoneidad de los ítems, una vez analizados los criterios de los jueces, fue cualitativa y teniendo en cuenta que los creadores del cuestionario son especialistas en esta línea de investigación, decidieron cuáles ítems debían ser eliminados o transformados. Una vez completados estos cinco pasos, el cuestionario ya tenía validez de contenido, por lo que se continuó con la medición de sus propiedades métricas en la fase cuantitativa (pasos 6 al 10).

#### Fase cuantitativa

Aplicación de la prueba piloto:

Llegado este paso, ya se tuvo creado el cuestionario, pero se requería medir sus propiedades métricas, iniciándose así la fase cuantitativa del estudio. Se presentó el

cuestionario recién construido a una pequeña muestra de la población que será objeto de evaluación, lo cual permitió volver a evaluar la claridad del instrumento, bajo la óptica del encuestado y no la de los jueces, como se hizo anteriormente.

De acuerdo con Sarabia & Alconero (2019), el mínimo del tamaño de la muestra debe ser 10, mientras que según Nunnally (1978) por cada ítem se debe validar a cinco sujetos. Se cumplió con ambos criterios, al aplicarse la prueba piloto a 80 maestrantes (16 ítems multiplicado por cinco, los que recibieron la asignatura Metodología de la Investigación Científica dentro de dos Máster: 1-Cuidados Críticos de Enfermería y 2-Salud Ocupacional, organizados por la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), en Ecuador, durante los años 2020-2022.

La prueba fue efectuada por los propios creadores del cuestionario, lo que permitió esclarecer cualquier duda sobre los ítems, lo cual no resulta necesario en el momento de la aplicación definitiva del cuestionario, pues este debe tener suficiente capacidad de auto explicación.

#### Evaluación de la consistencia:

A partir de los resultados obtenidos en la prueba piloto desarrollada, según el paso 6, la medición de la consistencia interna o validez hacia adentro posibilitó evaluar la concordancia entre el resultado final y el resultado en cada uno de sus ítems. Teniendo en cuenta que el cuestionario construido tenía como valor final una variable categórica dicotómica, se utilizó el índice de consistencia interna Kuder–Richardson (KR-20). El valor de KR-20 resultó ser 0,7276, por lo que mostró una confiabilidad aceptable, en concordancia con Finch et al. (2016). De haberse tratado de una escala, en lugar de un cuestionario, se hubiese empleado el Alfa de Cronbach.

#### Reducción de los ítems:

Teniendo en cuenta que el KR-20 tuvo una confiabilidad aceptable, no fue necesario volver a reformular los ítems

para ampliar la confiabilidad de dicha prueba. De acuerdo con Finch et al. (2016), si en el resultado de la prueba, para ítems dicotómicos, los valores  $\geq 0,70$  se consideran adecuados

#### Reducción de las dimensiones:

En concordancia con Freiberg et al. (2013), el proceso de factorización se enfoca en relacionar todas las respuestas dadas por los encuestados a los ítems. Precisamente, la validez de constructo se evaluó a través de la técnica del Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de Componentes Principales y la aplicación de la solución rotada por el método VARIMAX, con el empleo del software SPSS (versión 27.0). Cada ítem se incluyó en un solo factor, considerando su carga factorial, y se tomó 0,4 como mínimo criterio de saturación de cada factor.

Para validar el constructo se utilizó la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO; rango entre 0 y 1); la prueba de esfericidad de significación estadística de Barlett (si su valor está próximo a 1 y son significativos  $p \leq 0,05$ , indica que el análisis con reducción de variables es adecuado); las comunalidades; los porcentajes de varianza explicada; la matriz de componentes de la estructura factorial; la gráfica de sedimentación; y la matriz de componentes rotados, en concordancia con Sarabia & Alconero (2019).

La prueba KMO arrojó un valor de 0,722, el cual se consideró aceptable. Por su parte, la prueba de esfericidad de Barlett mostró significancia estadística (0,000), por lo que se rechazó la hipótesis nula de similitud de la matriz. Estos dos resultados permitieron continuar con el análisis factorial. La varianza total explicada de cada uno de los 16 factores se muestra en la Tabla 1. Solo se aceptaron autovalores  $>1$ , como se definió en la opción de extracción y tal como se evidencia el porcentaje de varianza en la Figura 1, el punto de quiebre se observa en el componente 6.

Tabla 1. Varianza total explicada (Método de extracción: análisis de componentes principales).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4,297	26,854	26,854	4,297	26,854	26,854
2	1,788	11,176	38,029	1,788	11,176	38,029
3	1,554	9,715	47,744	1,554	9,715	47,744
4	1,248	7,802	55,546	1,248	7,802	55,546
5	1,171	7,316	62,863	1,171	7,316	62,863
6	1,090	6,811	69,674	1,090	6,811	69,674
7	,806	5,038	74,711			

8	,781	4,880	79,591		
9	,718	4,486	84,078		
10	,677	4,230	88,308		
11	,506	3,164	91,472		
12	,403	2,519	93,991		
13	,356	2,225	96,216		
14	,275	1,719	97,936		
15	,192	1,202	99,138		
16	,138	,862	100,000		

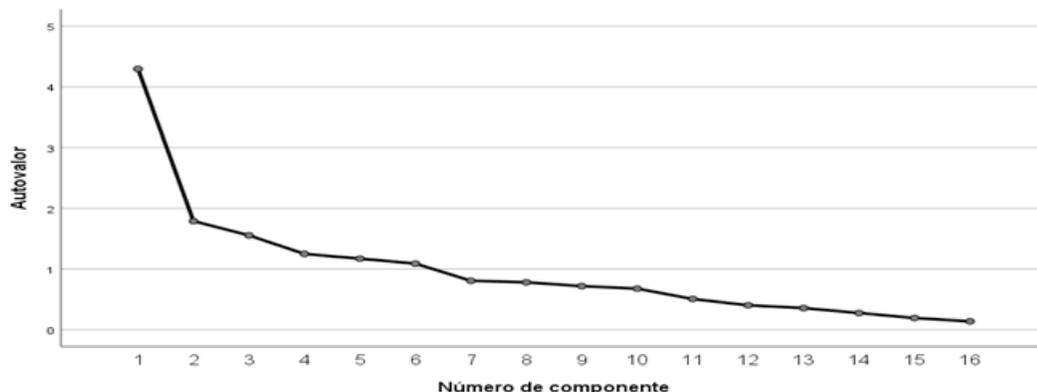


Figura 1. Gráfico de sedimentación.

En la Tabla 2 se aprecian las comunalidades, es decir, la proporción de varianza común dentro de una variable. El análisis de componentes principales funciona con el supuesto inicial de que toda variación es común, por lo que antes de la extracción todas las comunalidades tienen valor 1, pero una vez extraídos los factores se precisó cuánta varianza es en realidad común. El componente que comparte mayor porcentaje de su varianza con las demás variables es el número 9 con 81,6%. Antes, la varianza común era total, pero luego de la extracción se reduce y la otra proporción de la varianza explicada queda en los factores.

Tabla 2. Comunalidades (Método de extracción: análisis de componentes principales).

Componente	Inicial	Extracción
1	1,000	,697
2	1,000	,702
3	1,000	,629
4	1,000	,726
5	1,000	,723
6	1,000	,646
7	1,000	,740
8	1,000	,570
9	1,000	,816
10	1,000	,795
11	1,000	,665
12	1,000	,675
13	1,000	,713
14	1,000	,797

15	1,000	,604
16	1,000	,650

En la Tabla 3 se evidencia la matriz de componentes con los factores (ordenados de forma decreciente) que arrojó el análisis, donde se aprecian los seis componentes principales con sus respectivas cargas. Por ejemplo, en la carga común el componente 1 tenía un valor del 69,7% de varianza explicada (Tabla 2) y el porcentaje restante pasó a estar en los otros factores del análisis, lo mismo que sucedió con los otros ítems.

Tabla 3. Matriz de componentes<sup>a</sup>.

	1	2	3	4	5	6
9	0,872					
14	0,862					
10	0,834					
13	0,802					
11	0,749					
12	0,700					
15		0,653				
8		0,576				
5			0,750			
1			0,728			
16						
6				0,658		
2				0,522		
7					0,698	
3						
4						0,656

<sup>a</sup> 6 componentes extraídos.

Las cargas factoriales finales se exponen en la Tabla 4, donde se observa la matriz de componente rotado (ordenados de forma decreciente), donde se aprecia que el primer factor se compone de seis ítems; el segundo y el tercero de tres, respectivamente; el cuarto de dos; y el quinto y sexto de uno en cada caso.

Tabla 4. Matriz de componente rotado <sup>a, b, c</sup>

	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
9	0,871					
10	0,857					
14	0,829					
11	0,764					
13	0,759					
12	0,744					

15		0,758				
8		0,454				
3		-0,662				
1			0,793			
5			0,726			
16			0,450			
6				0,715		
2				0,707		
7					0,842	
4						0,836

<sup>a</sup> Método de extracción: análisis de componentes principales.

<sup>b</sup> Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

<sup>c</sup> La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

Como se observa en la Tabla 4, el primer factor se compone de los ítems 9,10, 14, 11, 13 y 12; el segundo factor de los ítems 15, 8 y 3; el tercer factor de los ítems 1, 5 y 16; el cuarto factor de los ítems 6 y 2; el quinto factor del ítem 7; y finalmente el sexto factor del ítem 4. En la Tabla 5 se expone la matriz de transformación de componente o matriz final de rotación, en la que se espera que, en la diagonal de cada componente, los valores sean similares, en este caso oscilan entre 0,789 y 0,989, lo cual evidencia que la rotación fue apropiada, por lo que no fue necesario sustituir la rotación Varimax por otra, como por ejemplo la ortogonal. Por otra parte, en la Figura 2 se expone el componente en el espacio rotado.

Tabla 5. Matriz de transformación de componente <sup>a, b</sup>.

Componente	1	2	3	4	5	6
1	<b>0,989</b>	0,069	-0,027	0,124	0,032	0,012
2	-0,077	<b>0,789</b>	0,038	0,036	0,363	0,472
3	0,060	-0,190	<b>0,924</b>	-0,237	0,173	0,141
4	-0,100	0,139	0,331	<b>0,879</b>	-0,260	-0,144
5	-0,047	-0,436	-0,155	0,374	<b>0,796</b>	0,100
6	0,007	-0,337	-0,100	0,123	-0,368	<b>0,852</b>

<sup>a</sup> Método de extracción: análisis de componentes principales.

<sup>b</sup> Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

De esta forma, el AFE ayudó a probar la validez de constructo del cuestionario y permitió pasar al Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), el cual se emplea para confirmar empíricamente la estructura conceptual que se ha establecido teóricamente sobre un constructor y la forma en la que se agrupan las variables latentes (factores).

Utilizar un AFC es más confiable que utilizar el AFE y no sólo por la ventaja teórica que implica tener un modelo a priori, sino que a nivel numérico el AFC, separa de la varianza de cada ítem o variable, la parte de la varianza explicada por el factor y la parte que no explica el factor, para posteriormente diferenciar ambas variables y calcular sus coeficientes y varianzas por separado.

En el AFE, a nivel interno se realiza un análisis de varianza común de todos los ítems que arrojó el análisis. Es el factor o la variable latente la que genera las puntuaciones del ítem y no viceversa, lo cual significa que cada ítem mide el factor al que pertenece (saturación), pero comparte varianza con los otros factores, lo cual se conoce como error. Por lo que, al tener un grado de error compartido con la otra variable latente, no se hace tan confiable la medición.

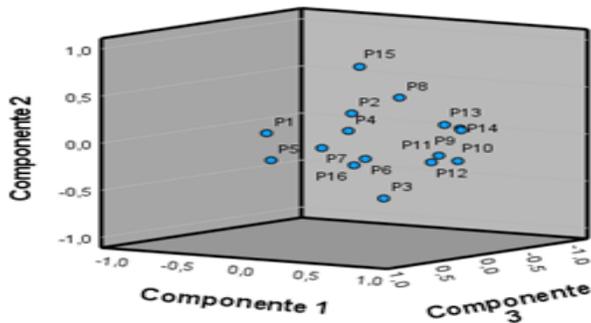


Figura 2. Componente en el espacio rotado.

En cambio, en un AFC los ítems, al haber sido seleccionados en el modelo a priori, no comparten varianza no explicada con la otra variable latente y el error se calcula sin que se considere una proporción de varianza combinada en la otra variable latente. De este modo, una vez identificado el error, el análisis se enfoca solamente con la parte de la puntuación del ítem o la variable que se considera que representa el factor. Este tipo de medidas están por tanto libres de error de medida.

Se combinó del AFE con el AFC para tener una base empírica sólida que valide la teoría o el cuestionario. En la Figura 3 se expone el Modelo del AFC, cuyo análisis permite comparar modelos factoriales, por lo que es posible confrontar la estructura que propone la teoría con la que dio como resultado el modelo factorial definido. En el mismo se detallan los factores, las variables observadas (ítems), y los errores (variables no observables).

En la Figura 3, el constructo exógeno o variable latente (no observable directamente) aparece encerrada en un óvalo (Factor 1 a Factor 6); las flechas indican la dirección de la relación existente entre los indicadores (ítems)

y el constructo externo, donde la dirección de las flechas expresa que el constructo exógeno es quien genera los puntajes en cada indicador; los indicadores o ítems (P1 a P16) representan las variables observables; mientras que los errores de medida (E1 a E16) parten de la variabilidad de los valores de los indicadores que no puede ser explicada por el constructo exógeno.

En el presente estudio, dada la carencia de publicaciones científicas sobre la creación de unidades de estudio similares, no se tuvo, como sería habitual en estos casos, una hipótesis previa sobre la relación de los factores y sobre el número y naturaleza de estos, apoyada en una consistente base teórica y empírica para proponer la especificación del número de factores y el patrón de relaciones de éstos.

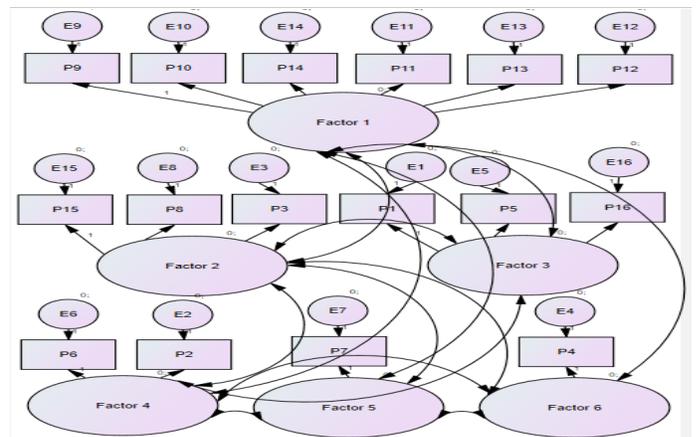


Figura 3. Modelo del AFC (Diagrama Path o de relaciones causales)

**Identificación de un criterio:**

Este paso parte de la premisa de que se debe tener una segunda opción de evaluar el concepto que se quiere medir. La validez del cuestionario se divide en validez hacia adentro y validez hacia afuera:

Validez hacia adentro: se cumplió con esta validez, dado que el resultado total del cuestionario fue consistente con el resultado parcial de cada uno de sus ítems, es decir, tuvo validez interna.

Validez hacia afuera: significó que los resultados obtenidos con el cuestionario fueron consistentes con los resultados obtenidos por otros cuestionarios aplicados a la misma población. En este caso se verificó con la comparación respecto a otro cuestionario aplicado previamente a estos mismos maestrantes.

Las propiedades métricas del cuestionario (validación) se desarrollaron bajo los criterios siguientes:

**Estabilidad:** se encargó de mostrar la capacidad del instrumento de lograr resultados autónomos respecto al operador, al considerarse además las situaciones accidentales relacionadas con la acción de medir; por lo que representó disminuir lo más posible o eliminar los sesgos vinculados a la medición. La estabilidad garantiza que los resultados sean estables y por ende puedan ser repetibles, lo cual es válido para el presente estudio.

**Criterio:** la validez empírica o de criterio representa el grado de concordancia o correlación de los resultados obtenidos con el instrumento que se evalúa, a partir de un referente externo conocido comúnmente como "Gold Standard", que representa una prueba diagnóstico concluyente; cuando es viable confirmar los resultados encontrados mediante un referente externo. En este caso no fue posible determinarla, al no identificarse otros estudios que crearan y validaran un cuestionario enfocado al mismo propósito. Esta validez de criterio se clasifica en:

**Validez concurrente:** generalmente se delimita el criterio actual y las evaluaciones o pruebas se efectúan simultáneamente. Si existe coincidencia se evidencia la validez concurrente o concomitante, aunque también es posible realizar una evaluación a continuación de la otra, sin que haya transcurrido demasiado tiempo entre ambas, lo cual provocaría la modificación de los resultados.

**Validez predictiva:** reside en precisar el criterio en el futuro, aunque no necesariamente como una estrategia que desarrollen los investigadores, sino por las condiciones inherentes del estudio, por ejemplo, en la evaluación de la satisfacción laboral de los empleados, es posible correlacionar los resultados obtenidos al aplicar el instrumento, con la probabilidad de solicitud de baja laboral de acuerdo con un seguimiento de los empleados por un periodo juicioso de tiempo.

**Rendimiento:** concierne a la optimización del instrumento de medición en cuanto a reducir el error cuando se expongan juicios de valor encaminados a tomar decisiones, siendo importante, dado que el instrumento, además de tener validez de contenido y ostentar propiedades métricas, debe ser óptimo. Los resultados empíricos del presente estudio pronostican un adecuado rendimiento del cuestionario creado.

## RESULTADOS

El cuestionario creado quedó conformado por seis dimensiones o factores que sumaron un total de 16 ítems, los cuales se exponen a continuación:

Señale Verdadero (V) o Falso (F) en las afirmaciones siguientes, relacionadas con la población de estudio, la muestra y la técnica de muestreo.

1. \_\_\_ La población diana es a la que hace referencia el objetivo del estudio, y a la que se desearía generalizar los resultados.
2. \_\_\_ La población de estudio es a la que se tiene la intención de estudiar, definida por los criterios de selección establecidos en el protocolo del estudio.
3. \_\_\_ La construcción de la muestra no siempre es a partir de las unidades de estudio; de hecho, la muestra se construye a partir de las unidades de muestreo.
4. \_\_\_ Los criterios de exclusión no son la negación de los criterios de inclusión.
5. \_\_\_ Cuando no se conoce el marco muestral, se debe calcular un tamaño de muestra.
6. \_\_\_ En todos los niveles de investigación se trabaja de la misma manera el cálculo del tamaño de la muestra.
7. \_\_\_ El redondeo del cálculo de la muestra no es matemático, es siempre por exceso.
8. \_\_\_ Cuando no se conoce el porcentaje de la población que reúne las características de interés para el estudio, se asume el supuesto de máxima variabilidad estadística ( $p=q=50\%$ ).
9. \_\_\_ Las técnicas probabilísticas tienen menos sesgo que las técnicas no probabilísticas.
10. \_\_\_ En el nivel exploratorio los resultados no son inferenciales y generalmente no se habla de muestra sino de grupo de estudio, que puede seleccionarse mediante el muestreo según criterios o accidental.
11. \_\_\_ En el nivel descriptivo surge la muestra y el muestreo y en los objetivos describir y caracterizar no llevan muestras, pero el objetivo estimar sí.
12. \_\_\_ En los estudios del nivel explicativo existen los experimentos, en los que se busca economía de unidades experimentales ( $30 \times 30$  o  $15 \times 15$ ).
13. \_\_\_ El muestreo aleatorio simple es el menos exacto de todos y el que más sesgo tiene dentro de los muestreos probabilísticos.
14. \_\_\_ En el muestreo por conveniencia, el investigador escoge los elementos de la muestra atendiendo a su comodidad por el acceso a éstos, lo cual le garantiza accesibilidad a la muestra y hace más barato el acceso a la información.
15. \_\_\_ En el muestreo bola de nieve, el investigador solicita a los sujetos incluidos en el estudio que colaboren para obtener información de otros individuos que son muy difíciles de encontrar y así se va completando el tamaño de la muestra.
16. \_\_\_ En el muestreo no probabilístico, la selección de los elementos se realiza según criterios que establece

el investigador, elemento que introduce elementos de sesgo en el proceso de selección de la muestra.

Las respuestas correctas son las siguientes (V=Verdadero y F=Falso): 1-V; 2-V; 3-V; 4-V; 5-V; 6-F; 7-V; 8-V; 9-V; 10-V; 11-V; 12-V; 13-F; 14-V; 15-V; 16-V.

En concordancia con la Tabla 4, el primer factor o dimensión quedó conformado por los ítems 9, 10, 14, 11, 13 y 12; el segundo factor de los ítems 15, 8 y 3; el tercer factor de los ítems 1, 5 y 16; el cuarto factor de los ítems 6 y 2; el quinto factor del ítem 7; y finalmente el sexto factor del ítem 4. Luego de aplicarse el AFE y el AFC, se ratificó la estructura del cuestionario con sus seis factores y 16 ítems que lo conforman.

## DISCUSIÓN

Lamentablemente, la metodología de la investigación científica adolece de una taxonomía que sirva de guía universal estandarizada que facilite su enseñanza y medición de conocimientos en el estudiantado universitario. Por ello, cualquier estudio que aporte en este sentido, resulta valioso, como es el caso del procedimiento metodológico aquí expuesto y el caso práctico que se toma de ejemplo.

En el proceso de creación de instrumentos de instrumentos de medición documental, como es el caso del cuestionario del presente estudio, resulta importante la creación de dimensiones, lo cual facilita identificar que mida lo que realmente pretende medir.

En este caso, se acude a la validación por jueces, dado que los investigadores consideran que el concepto de metodología de la investigación científica está parcialmente construido. La capacidad discriminante (fiabilidad) resulta importante, dado que evidencia una consistencia de la medida del constructo e indica que los análisis estadísticos no están sesgados, pues no carecen de consistencia interna. Al respecto debe agregarse que la fiabilidad no representa una propiedad de la prueba o test aplicado, sino específicamente de una escala aplicada en un ámbito concreto, con una muestra específica.

En concordancia con López et al. (2019), la calidad de un instrumento de medición documental radica en sus particularidades psicométricas, las que pueden ser reconocidas a través de su fiabilidad y validez, lo cual posibilita definir la pertinencia y claridad correspondiente a los ítems, y la estructura latente del instrumento, en lo que se coincide con Gutiérrez-Castillo et al. (2017). La validez de un cuestionario representa el grado en que éste mide lo que pretende medir, de acuerdo con el objetivo para el

que se crea, por lo cual se determina en el presente estudio la validez de contenido, constructo y criterio.

La estabilidad del cuestionario resulta importante, pues asegura que, si se aplica repetidamente a la misma población de estudio, incluso, por parte de otros investigadores, los resultados deben coincidir. Igualmente, resulta significativo que los resultados de la medición se puedan corroborar por medios externos (validez de criterio externo). Los autores del presente estudio sugieren la aplicación generalizada del cuestionario que aquí se construye, para así evaluarle sistemáticamente su grado de utilidad, en términos de especificidad y sensibilidad, con vistas a su calibración.

De acuerdo con Lloret et al. (2014), así como con Salvador-Moreno et al. (2021), el análisis factorial ratifica la validez de constructo, pero es el autor del instrumento de medición, quien adopta el ordenamiento. En el presente estudio, los factores creados no guardan un nexo totalmente fuerte con los enunciados conceptuales y operacionales de las variables que se analizan, por lo que se prefiere acomodarlas de acuerdo con el criterio teórico y recalcular el AFC con una segunda muestra poblacional, lo cual será efectuado en otro estudio que le dé continuidad a esta línea de investigación.

El procedimiento que se emplea, a partir de la propuesta de Supo & Zacarías (2020), evidencia una notable claridad metodológica y parte de validar el contenido del cuestionario, para luego proceder a evaluar sus propiedades métricas, por lo que, en esta última fase se cuenta con la seguridad de que los ítems del instrumento construido se alinean con el contenido que se medirá. Al tener en cuenta que el constructo creado es más o menos reciente y no hay mucho consenso en la teoría que aborda, el AFE resulta de gran importancia al identificar la estructura que subyace al constructo que se examina, del cual no hay suficientes cuestionarios similares construidos, por lo cual, posteriormente se aplica el AFC para confirmar dicha estructura y contrastar una estructura interna propuesta desde la teoría o a partir del análisis factorial exploratorio contra una estructura interna de los datos observados, lo que evidencia la validez de estructura.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

No se identificaron otros estudios que crearan y validaran un cuestionario enfocado a medir el conocimiento en el tema relacionado con población de estudio, cálculo de una muestra y técnica de muestreo de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, por lo cual no resultó posible establecer comparaciones encaminadas a determinar la total validez de criterio.

## CONCLUSIONES

Como fruto de este estudio se construyó un instrumento de medición documental que mide los conocimientos en el tema de población, muestra y muestreo, perteneciente a la asignatura Metodología de la Investigación Científica. Los resultados de la investigación mostraron un procedimiento metodológico que articula satisfactoriamente la creación de un cuestionario, determinándose su validez de contenido, con su validación a partir de sus métricas, determinándose su validez de constructo; fiabilidad; estabilidad; validez de criterio; y rendimiento.

La investigación evidenció la aplicación del procedimiento a un caso concreto, por lo que puede servir de referencia para otros estudios que se enfoquen en crear y validar instrumentos de medición documental. Esta investigación puede ser útil como base para posteriores estudios enmarcados en esta línea de investigación, en las que sería recomendable profundizar más en el Análisis Factorial Confirmatorio y en la validez de criterio, a través de una segunda muestra poblacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, C. A., Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación. Colombia. [https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n\\_ySmOZwEACAAJ?hl=es](https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_ySmOZwEACAAJ?hl=es)
- Gutiérrez Castillo, J. J., Cabero Almenara, J., & Estrada Vidal, L. I. (2017). Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia digital del estudiante universitario. *Revista Espacios*, 38(10). <https://idus.us.es/handle/11441/54725>
- Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. España. McGraw-Hill Interamericana. [https://www.google.com.ec/books/edition/METODOLOG%C3%8DA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACI%C3%93N/5A2QDwAAQBAJ?hl=es](https://www.google.com.ec/books/edition/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N/5A2QDwAAQBAJ?hl=es)
- Hidalgo Fuentes, S., Sospedra-Baeza, M. J., & Martínez-Álvarez, I. (2018). Análisis de las inteligencias múltiples y creatividad en universitarios. *Ciencias psicológicas*, 12(2), 271-280. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-42212018000200271&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-42212018000200271&script=sci_arttext)
- López Fernández, R., Lalangui Ramírez, J., Maldonado Córdova, A. V., & Palmero Urquiza, D. E. (2019). Validación de un instrumento sobre los destinos turísticos para determinar las potencialidades turísticas en la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(2), 341-346. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202019000200341&script=sci\\_arttext&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202019000200341&script=sci_arttext&lng=en)
- 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/annals of psychology*, 30(3), 1151-1169 <https://revistas.um.es/analesps/article/view/analesps.30.3.199361>
- Nunnally, J. (1978) *Métodos psicométricos*. McGraw-Hill Book Co., Nueva York.
- Salvador-Moreno, J. E., Torrens-Pérez, M. E., Vega-Falcón, V., & Noroña-Salcedo, D. R. (2021). Diseño y validación de instrumento para la inserción del salario emocional ante la COVID-19. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(21), 41-52 [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-86182021000100041](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86182021000100041)
- Sarabia, C. M & Alconero, A. R. (2019). Claves para el diseño y validación de cuestionarios en Ciencias de la Salud. *Enfermería en Cardiología*, 26(77), 69-73. [https://enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/Enferm-Cardiol.-2019-26-77-Art\\_1-1.pdf](https://enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/Enferm-Cardiol.-2019-26-77-Art_1-1.pdf)
- Supo, J. (2013). *Cómo validar un instrumento. Aprende a crear y validar instrumentos como un experto*. <http://www.validaciondeinstrumentos.com>
- Supo, J. y Zacarías, H. (2020). *Metodología de la investigación científica: Para las Ciencias de la Salud y las Ciencias Sociales*. (3ra. Edición). Bioestadístico EEDU EIRL, Perú. [https://books.google.com.ec/books/about/Metodolog%C3%8DA\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%93n\\_Cient.html?id=WruXzQEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Metodolog%C3%8DA_de_la_Investigaci%C3%93n_Cient.html?id=WruXzQEACAAJ&redir_esc=y)