

Validación de un instrumento para medir el nivel de Cultura de Seguridad en el Perú

Validation of an Instrument to Measure the Level of Safety Culture in Peru

Pablo Gutiérrez-Falcón¹  0000-0002-7677-6652

Eduardo Velásquez-Ayala²  0009-0007-9384-9968

¹Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial, Lima, Perú.

²Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería de Seguridad y Salud en el Trabajo, Lima Perú.

Fechas · Dates

Recibido: 16/01/2025
Aceptado: 09/02/2025
Publicado: 15/05/2025

Correspondencia · Corresponding Author

Pablo Gutiérrez-Falcón
pciipgut@upc.edu.pe

Resumen

Objetivo: La cultura de seguridad en el trabajo es un factor clave en la prevención de riesgos laborales y la mejora del bienestar de los trabajadores. A pesar de la existencia de normativa, su implementación sigue siendo variable en diferentes sectores. Este estudio tiene como objetivo validar un instrumento para medir el nivel de cultura de seguridad en el Perú, permitiendo identificar áreas críticas de mejora y respaldar estrategias basadas en la evidencia.

Método: Se llevó a cabo un proceso de validación en tres etapas: selección del instrumento mediante una revisión de la literatura científica, validación cualitativa mediante juicio de expertos, y validación cuantitativa a través de una prueba piloto con 42 trabajadores. La fiabilidad se evaluó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach y el Omega de McDonald, mientras que la validez de constructo se analizó mediante Análisis Factorial Exploratorio con el método de Mínimos Cuadrados No Ponderados y rotación Promax.

Resultados: El instrumento validado consta de 16 preguntas agrupadas en cinco dimensiones: a) participación activa en la seguridad, b) conciencia y cumplimiento de normas de seguridad, c) conocimiento de riesgos y capacitación en seguridad, d) preocupación por la seguridad y cumplimiento de procedimientos, y e) prevención y comunicación sobre seguridad. El modelo final presentó una adecuada consistencia interna (Alpha de Cronbach = 0.822, Omega total = 0.83) y una estructura factorial estable, explicando el 75.79% de la varianza.

Conclusiones: El cuestionario validado es una herramienta fiable para evaluar la cultura de seguridad en las empresas del Perú, facilitando la identificación de debilidades y la implementación de estrategias de mejora.

Palabras clave: Cultura de seguridad; Seguridad y Salud Ocupacional; Validación de instrumento; Análisis factorial exploratorio.

Abstract

Objective: Workplace safety culture plays a critical role in preventing occupational risks and improving worker well-being. However, despite existing regulations, its implementation remains inconsistent in various industries. This study aims to validate an instrument for measuring the level of safety culture in Peru to identify critical improvement areas and support evidence-based strategies.

Method: A three-part validation was conducted: selection of the instrument through a review of the scientific literature, qualitative validation through expert judgment, and quantitative validation via a pilot test with 42 workers. Reliability was assessed using Cronbach's alpha and McDonald's omega, while construct validity was examined using Exploratory Factor Analysis with Unweighted Least Squares and Promax rotation.

Results: The validated instrument consists of 16 questions grouped into five dimensions: a) active participation in safety, b) awareness and compliance with safety regulations, c) risk knowledge and safety training, d) concern for safety and adherence to procedures, and e) prevention and communication about safety. The final model demonstrated good internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.822$, Omega = 0.83) and a stable factorial structure, explaining 75.79% of the variance.

Conclusions: This validated questionnaire is a reliable tool for assessing safety culture in companies in Peru, allowing organizations to identify weaknesses and implement targeted safety interventions.

Keywords: Safety culture; Occupational health and safety; Instrument validation; Exploratory factor analysis.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo han resaltado la importancia de fomentar entornos laborales seguros y saludables, promoviendo la prevención de riesgos y el cumplimiento de normativas de seguridad y salud en el trabajo.⁽¹⁾ Sin embargo, en el Perú a pesar de la existencia de regulaciones, como la Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, diversos estudios han demostrado que su aplicación sigue siendo limitada en varios sectores productivos.^(2,3)

En las organizaciones, la seguridad y salud en el trabajo (SST) está influenciada por factores internos y externos.⁽⁴⁾ La cultura de seguridad, conceptualizada como “el conjunto de prácticas, valores y creencias que, siendo apoyadas por todos los

niveles que forman la dirección, implican a todos los trabajadores en una dinámica tendente a la eliminación o reducción de los riesgos derivados del trabajo”,⁽⁵⁾ es un factor interno que mejora el desempeño en seguridad y reduce la accidentalidad.⁽⁶⁻⁸⁾ En tal sentido, para lograr un nivel superior de la SST se requiere de un cambio cultural que tenga el firme liderazgo y compromiso de la alta dirección y que fomente la participación de los trabajadores.⁽⁹⁾ Este enfoque es esencial para impulsar procesos de transformación y mejora en cualquier ámbito organizacional que lo demande.

En concordancia con ello, la cultura de seguridad se mide a nivel organizacional y puede presentar distintos niveles de desarrollo.⁽¹⁰⁾ En algunas organizaciones, la gestión de los riesgos en SST se percibe únicamente como un requisito externo, sin reconocer su impacto en la competitividad y el éxito empresarial. Otras organizaciones la pueden considerar como un objetivo estratégico, aunque su enfoque se limite al cumplimiento de procedimientos. En contraste, existen casos en los que se promueve la mejora continua y se prioriza la cultura del comportamiento en SST. Es importante destacar que estos niveles pueden coexistir dentro de una misma organización.

El interés en evaluar y mejorar la cultura de seguridad ha llevado al diseño y aplicación de diversos instrumentos de medición. Ello se evidencia con diversas investigaciones previas que han utilizado cuestionarios y entrevistas para evaluar la percepción de los trabajadores sobre la cultura de seguridad,⁽¹¹⁻¹⁴⁾ aplicándose a sectores económicos específicos. En esa misma línea, en el Perú también se han realizado estudios similares; sin embargo, no existe consenso sobre la aplicación de un instrumento de medición específico, y además se carece de evidencia científica sobre sus procesos de validación.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo seleccionar y validar un instrumento para medir el nivel de cultura de seguridad en el Perú con el propósito de identificar áreas críticas de mejora y facilitar la implementación de estrategias basadas en evidencia.

Métodos

La metodología consistió en 3 etapas, que incluyeron la selección del instrumento a partir de la revisión de la literatura científica, la validación cualitativa del instrumento seleccionado, y su validación cuantitativa.

Selección del Instrumento

Se realizó una búsqueda y revisión de los estudios que utilizaron instrumentos para medir el nivel de cultura de seguridad en empresas peruanas. La búsqueda se efectuó en el repositorio de Acceso Libre a Información Científica para la Innovación (ALICIA) (<https://alicia.concytec.gob.pe/>), administrado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica del Perú. Cabe mencionar que ALICIA es el repositorio nacional digital de acceso abierto al patrimonio

intelectual. Se utilizó la opción “búsqueda avanzada” del repositorio, empleándose como palabras clave: “cultura de seguridad” y “seguridad y salud en el trabajo”, en el periodo 2019-2023.

Para la selección de los estudios se aplicaron los siguientes criterios: las publicaciones debían ser de acceso abierto, incluir el diseño, validación o aplicación de instrumentos de medición del nivel de cultura de seguridad en organizaciones peruanas, y que la institución origen de la publicación fuera una universidad que ofreciera la especialidad de seguridad y salud en el trabajo a nivel de pregrado o posgrado. Se excluyeron los informes técnicos debido a que correspondían a trabajos de suficiencia profesional.

Validación cualitativa

En esta etapa se buscó la validación del contenido a través del juicio de expertos.⁽¹⁵⁾ Se seleccionaron 3 expertos con antecedentes, experiencia y disposición para la validación del cuestionario.⁽¹⁶⁾ Se aplicó el método de agregados individuales en los cuales los expertos no se reúnen o interactúan directamente para llegar a un consenso, con el fin de evitar posibles sesgos,⁽¹⁷⁾ asegurándose la confidencialidad de las observaciones y recomendaciones para las preguntas del cuestionario.

Cada experto completó una ficha de observación para evaluar los criterios de calidad, incluyendo la claridad y redacción, organización, suficiencia, coherencia y metodología (Anexo 1).

Se efectuó un análisis de concordancia cualitativa sobre la información proporcionada por los expertos y se aplicó el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) de Hernández Nieto.⁽¹⁸⁾ Se calculó el CVC de cada criterio de evaluación, a partir del promedio y la desviación estándar de las puntuaciones de los expertos. Luego se obtuvo el CVC promedio total. Se considera que la concordancia cualitativa es buena cuando el CVC es superior a 0.80.⁽¹⁸⁾

Validación cuantitativa

Para la validación cuantitativa se efectuó una prueba piloto⁽¹⁹⁾, que incluyó: 1) determinación de la población, el tamaño de muestra, y los criterios de inclusión y exclusión; 2) análisis de fiabilidad; y 3) análisis factorial exploratorio.⁽²⁰⁾

Para el desarrollo de la prueba piloto, se elaboró un cuestionario electrónico autoadministrado de 20 preguntas en Google Forms, incluyéndose al inicio de este la declaración de consentimiento informado para la participación en el estudio. La información que se recopiló no incluyó nombres ni identificadores personales que permitieran la identificación de los participantes, manteniéndose su anonimato. Solo los autores del presente estudio tuvieron acceso a los resultados.

Debido a limitaciones de tiempo y a restricciones establecidas por la empresa objeto del estudio, la prueba piloto se realizó en una gerencia de una empresa de saneamiento ubicada en la ciudad de Lima, la cual contaba con 65 trabajadores.

Se determinó que el tamaño de muestra mínimo sería 30 trabajadores encuestados para evaluar la confiabilidad del cuestionario, de acuerdo a Bujang et al.⁽²¹⁾. Se seleccionó esta empresa debido a los resultados de la encuesta de satisfacción laboral que mostraron una baja percepción sobre la seguridad y salud en el trabajo y que se estaría reflejando un aumento de los accidentes de trabajo, con un promedio anual de 51 accidentes en el período 2014-2018,⁽²²⁾ lo que representa una tasa de incidencia de 8.52 accidentes por 1 000 000 persona-horas para una población de 2 415 trabajadores. *Esta encuesta de satisfacción laboral explora superficialmente la seguridad y salud en el trabajo, es decir no recoge la percepción sobre la cultura de seguridad para su posterior análisis de su impacto en la ocurrencia de los accidentes de trabajo.*

Para la selección de la muestra se incluyeron a todos los trabajadores (administrativos y operativos). Se excluyeron 15 trabajadores con permiso de ausencia laboral, vacaciones y licencia de maternidad pre o post natal durante la aplicación del cuestionario y a aquellos que realizan sus labores fuera de la ciudad de Lima.

El nivel de respuesta fue de 45 trabajadores encuestados, con una tasa respuesta del 90.0%, pero se obtuvieron 42 encuestas válidas. El 48% fueron mujeres y el 52% varones, siendo el rango de edad de 36 a 45 años el que obtuvo un mayor nivel de respuesta. El 70% del personal labora en la empresa más de 5 años.

En el análisis de fiabilidad se utilizó el Alpha de Cronbach⁽²³⁾ y el Omega de McDonald⁽²⁴⁾ confirmándose la fiabilidad del instrumento cuando ambos coeficientes son altos (valor superior o igual a 0.70).⁽²⁵⁾ Para mejorar los resultados de fiabilidad, se evaluó si se debería eliminar alguna pregunta considerando si con ello mejora significativamente el Alfa de Cronbach,⁽²⁶⁾ el Omega total y el Omega hierarchical,⁽²⁷⁾ además si tiene una baja correlación ítem-total corregida (< 0.30),⁽²⁸⁾ y si tiene una baja carga factorial (< 0.30) en el análisis factorial.⁽²⁹⁾

En el Análisis Factorial Exploratorio (AFE)⁽²⁰⁾ se utilizó el método de mínimos cuadrados no ponderados (ULS) con rotación oblicua promax porque las dimensiones de la cultura de seguridad estaban interrelacionadas. Se aplicó el método ULS debido a que es una alternativa robusta cuando la muestra es pequeña o cuando existen problemas de convergencia en métodos como máxima verosimilitud y factores principales.^(30,31) Se determinó el índice Kayser-Meyer-Olkin (KMO) para medir la suficiencia de la muestra para el AFE con criterio de decisión recomendado mayor o igual a 0.70,⁽³²⁾ la prueba de esfericidad de Barlett's para determinar que las correlaciones entre las preguntas son lo suficientemente fuertes para justificar el AFE con criterio de decisión p-valor menor o igual a 0.05.⁽²⁸⁾ También, la varianza explicada con un valor mínimo aceptable de 60%,⁽²⁸⁾ y el análisis de las cargas factoriales y comunales, considerando que cargas superiores o iguales a 0.50 determinan que una pregunta pertenezca a un factor, mientras que preguntas con cargas menores a 0.50 en todos los factores deberían ser eliminadas.⁽²⁸⁾

Resultados

La revisión de la literatura identificó 78 estudios, de los cuales 64 eran tesis de grado, 8 tesis de maestría y 6 artículos científicos, de los cuales 8 cumplieron los criterios de selección. Tras un análisis detallado del contenido, se excluyeron 4 de estos estudios por no aportar información relevante o directamente relacionada con el objetivo del estudio, quedando finalmente 4 estudios seleccionados.^(13,33-35)

Bacilio-Pérez et al. aplicaron un guía de entrevista estructurada aplicada a los estudiantes de pregrado de la especialidad de Ingeniería Industrial y que contempla 4 dimensiones (gestión de peligros y riesgos, entrenamiento en seguridad y competencias, investigación de accidentes, y compromiso de seguridad y responsabilidad).⁽³³⁾

En contraste, Rojas-Castro et al. diseñaron un cuestionario dirigido a los trabajadores de empresas contratistas del sector minero. El cuestionario validado tiene 24 preguntas agrupadas en 4 dimensiones (liderazgo en seguridad, comunicación efectiva, participación del personal en la construcción de la seguridad, existencia de una cultura de aprendizaje continuo) y 5 niveles de progreso.⁽¹³⁾

Por su parte, Marcani-Ramos et al. emplearon un cuestionario dirigido a los trabajadores de una empresa de la industria del calzado. El cuestionario aplicado tiene 20 preguntas agrupadas en 2 dimensiones (cultura de seguridad de la dirección y cultura de seguridad de los trabajadores) y 3 niveles.⁽³⁴⁾

Finalmente, Beraún-Espíritu aplicó un cuestionario dirigido a los trabajadores del área de mantenimiento de una empresa minera. Este cuestionario tiene 13 preguntas agrupadas en 3 dimensiones (actitud interna de una persona, liderazgo y cultura corporativa) y 5 niveles.⁽³⁵⁾

Considerando que la mayoría (75%) de los estudios emplearon cuestionarios, se seleccionó el cuestionario de Marcani-Ramos et al.⁽³⁴⁾ debido a su facilidad de adecuación a otros sectores, a diferencia de los cuestionarios de Rojas-Castro et al.⁽¹³⁾ y Beraún-Espíritu⁽³⁵⁾ que fueron diseñados para el sector minero.

El análisis cualitativo del cuestionario seleccionado, a partir de la opinión de los expertos, mostró que no era necesario incluir, eliminar o modificar alguna pregunta. El CVC promedio total fue de 0.826, lo que mostró concordancia entre los expertos respecto a los criterios evaluados (Tabla 1).

Tabla 1. Validación del cuestionario sobre cultura preventiva en empresas del Perú.⁽³⁴⁾ Análisis cualitativo.

Criterio	Descripción	CVC*
Claridad y redacción	Uso de lenguaje apropiado a la especialidad	0.826
Organización	Estructura lógica para recabar datos	0.826
Suficiencia	Comprende aspectos de cantidad para recabar datos	0.826
Coherencia	Coherencia entre indicadores y dimensiones	0.827
Metodología	Responde al propósito del estudio	0.827
Total		0.826

* CVC = Coeficiente de validez de contenido, promedio para cada categoría.

Con relación al análisis cuantitativo, los resultados de la fiabilidad mostraron un Alpha de Cronbach de 0.795 (buena consistencia interna del cuestionario, pero con margen de mejora), un Omega total de 0.830 (similar al Alpha de Cronbach, lo que sugiere una estructura factorial estable), y un Omega hierarchical de 0.830 (la mayor parte de la varianza común entre los ítems se debe a un factor general) (datos no mostrados).

El análisis de cada pregunta del cuestionario para valorar los posibles efectos de su eliminación mostró que el Alpha de Cronbach aumentaría a 0.810 si se eliminara la pregunta 20, sugiriendo que esta pregunta no contribuía adecuadamente a la escala. Si se eliminan las preguntas 13 y 14 también aumentaría el Alpha de Cronbach, pero en nivel menor que la pregunta 20. En la matriz de cargas factoriales de Omega, las preguntas 06, 13 y 20 presentaron baja comunalidad (< 0.20) y cargas factoriales bajas, lo que indica que aportaban poca varianza común (Tabla 2).

Tabla 2. Validación del cuestionario sobre cultura preventiva en empresas del Perú.⁽³⁴⁾ Análisis cuantitativo: primer análisis para mejorar la fiabilidad (20 preguntas).

Preguntas	Alpha de Cronbach				Omega de McDonald	
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregidos	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido	Carga factorial	Comunalidades
01	76.81	54.743	0.441	0.782	0.500	0.250
02	76.45	56.010	0.435	0.783	0.610	0.380
03	76.21	59.343	0.222	0.793	0.370	0.140
04	76.79	54.807	0.499	0.779	0.440	0.190
05	76.31	57.438	0.411	0.787	0.540	0.290
06	76.55	59.083	0.164	0.795	0.230	0.050
07	77.55	51.668	0.606	0.770	0.540	0.290
08	76.55	56.351	0.349	0.787	0.320	0.100
09	77.00	56.293	0.307	0.789	0.250	0.060
10	76.93	51.970	0.487	0.777	0.430	0.180
11	76.69	53.048	0.647	0.771	0.850	0.720
12	76.60	56.198	0.476	0.783	0.560	0.320
13	78.40	55.076	0.213	0.802	-	0.020
14	77.60	55.369	0.212	0.801	0.260	0.070
15	77.33	50.959	0.503	0.776	0.370	0.140
16	76.67	55.935	0.337	0.778	0.340	0.120
17	76.81	53.426	0.493	0.778	0.660	0.430
18	76.43	55.812	0.430	0.783	0.640	0.410
19	76.67	55.057	0.336	0.788	0.490	0.240
20	79.57	60.300	-0.025	0.810	-	0.02

El análisis para determinar la eliminación de las preguntas 13 y 20 mostró un Alpha de Cronbach de 0.820 (mejora), un Omega total de 0.840 (confirma una estructura factorial estable) y Omega hierarchica de 0.830 (la varianza compartida sigue explicada mayormente por un factor general) (datos no mostrados).

El análisis de cada pregunta del cuestionario para valorar los posibles efectos de su eliminación mostró que el Alpha de Cronbach aumentaría a 0.831 si se eliminara la pregunta 14, sugiriendo que esta pregunta no contribuía adecuadamente a la escala.

En la matriz de cargas factoriales de Omega, las preguntas 06, 09 y 14 presentaron baja comunalidad (valores cercanos entre 0.06-0.07) y cargas factoriales débiles que aportaron poca varianza común al constructo medido (Tabla 3).

Tabla 3. Validación del cuestionario sobre cultura preventiva en empresas del Perú.⁽³⁴⁾ Análisis cuantitativo: segundo análisis para mejorar la fiabilidad tras la eliminación de las preguntas 13 y 14 (18 preguntas).

Preguntas	Alpha de Cronbach				Omega de McDonald	
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregidos	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido	Carga factorial	Comunalidades
01	72.69	49.048	0.454	0.809	0.490	0.240
02	72.33	50.081	0.470	0.809	0.610	0.370
03	72.10	53.210	0.290	0.818	0.370	0.140
04	72.67	49.740	0.450	0.809	0.440	0.190
05	72.19	51.475	0.452	0.812	0.550	0.300
06	72.43	53.226	0.176	0.821	0.240	0.060
07	73.43	46.690	0.571	0.801	0.550	0.310
08	72.43	50.544	0.366	0.814	0.330	0.110
09	72.88	50.742	0.300	0.817	0.260	0.070
10	72.81	47.085	0.448	0.810	0.440	0.190
11	72.57	46.836	0.725	0.795	0.850	0.730
12	72.48	50.207	0.522	0.808	0.560	0.310
14	73.48	49.816	0.207	0.831	0.250	0.060
15	73.21	46.660	0.430	0.812	0.380	0.140
16	72.55	50.059	0.360	0.814	0.350	0.120
17	72.69	47.292	0.549	0.803	0.650	0.420
18	72.31	49.682	0.486	0.808	0.640	0.410
19	72.55	49.132	0.363	0.815	0.480	0.230

El análisis para determinar la eliminación de la pregunta 14 mostró un Alpha de Cronbach de 0.831 (mejoró), un Omega total de 0.840 (similar al Alpha de Cronbach, lo que confirma una estructura factorial estable) y un Omega hierarchical de 0.830 (la varianza compartida sigue explicada mayormente por un factor general) (datos no mostrados).

En la matriz de cargas factoriales de Omega, las preguntas 06 y 08 presentaron baja comunalidad (0.070) y cargas factoriales débiles. Sin embargo, la eliminación de estas preguntas no mejoró significativamente el Alpha de Cronbach y, por tanto, se mantuvieron para preservar su contenido conceptual (Tabla 4).

Tabla 4. Validación del cuestionario sobre cultura preventiva en empresas del Perú.⁽³⁴⁾ Análisis cuantitativo: tercer análisis para mejorar la fiabilidad tras la eliminación de la pregunta 14 (17 preguntas).

Preguntas	Alpha de Cronbach			Omega de McDonald		
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregidos	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido	Carga factorial	Comunalidades
01	69.24	44.235	0.450	0.821	0.480	0.230
02	68.88	45.327	0.452	0.821	0.600	0.360
03	68.64	48.186	0.284	0.829	0.370	0.140
04	69.21	44.709	0.465	0.820	0.440	0.200
05	68.74	46.296	0.484	0.822	0.570	0.320
06	68.98	47.731	0.233	0.831	0.260	0.070
07	69.98	41.438	0.616	0.810	0.570	0.330
08	68.98	45.536	0.373	0.825	0.330	0.110
09	69.43	45.422	0.334	0.827	0.270	0.070
10	69.36	42.479	0.435	0.823	0.430	0.190
11	69.12	42.303	0.702	0.807	0.840	0.710
12	69.02	45.585	0.485	0.821	0.550	0.300
15	69.76	42.039	0.420	0.826	0.380	0.140
16	69.10	45.210	0.354	0.826	0.340	0.120
17	69.24	42.479	0.552	0.814	0.650	0.420
18	68.86	44.906	0.474	0.820	0.630	0.400
19	69.10	44.235	0.364	0.827	0.480	0.230

Con la eliminación de las preguntas 13, 14 y 20, se alcanzó una buena fiabilidad y estabilidad factorial, por lo que se procedió con el AFE utilizando el método ULS con rotación oblicua promax. La prueba de adecuación de KMO (0.657) fue aceptable, por lo que los datos fueron adecuados para el análisis factorial.

La prueba de Bartlett fue significativa ($\chi^2 = 393.378$, gl = 136, $p < 0.001$), lo que indicó que las correlaciones entre los ítems eran lo suficientemente fuertes para justificar el análisis factorial.

Se identificaron 5 factores con valores propios superiores a 1 que explican el 73.3% de la varianza explicada, siendo el factor 1 el más relevante.

La matriz de cargas factoriales tras la rotación sugirió una estructura multifactorial. Sin embargo, las preguntas 03, 04, 05 y 06 presentaron baja comunalidad (menor a 0.5). Y la pregunta 05 presentó una débil carga factorial que no fue posible asignar a alguno de los 5 factores, por lo que esta pregunta se eliminó (Tabla 5).

Tabla 5. Validación del cuestionario sobre cultura preventiva en empresas del Perú.⁽³⁴⁾ Análisis cuantitativo: primer Análisis Factorial Exploratorio (17 preguntas).

Preguntas	Matriz de patrón (Factores)					Comunalidades	
	1	2	3	4	5	Inicial	Extracción
01			0.799			0.735	0.671
02	0.833					0.728	0.746
03	0.670					0.550	0.381
04		0.689				0.647	0.478
05	0.368					0.416	0.309
06					0.761	0.580	0.509
07					0.671	0.770	0.949
08				0.551		0.630	0.537
09		0.625				0.749	0.492
10		0.587				0.766	0.535
11	0.683					0.819	0.847
12				0.800		0.645	0.629
15		0.939				0.791	0.769
16			0.765			0.588	0.533
17				0.763		0.753	0.813
18	0.760					0.737	0.715
19			0.669			0.782	0.797

El AFE para determinar la eliminación de la pregunta 05 mostró que la prueba de adecuación de KMO (0.637) era aceptable, indicando una ligera disminución en la adecuación muestral. Y la prueba de Bartlett fue significativa ($\text{Chi}^2 = 378.425$, $\text{gl} = 120$, $p < 0.000$). La varianza explicada fue del 75.8%, lo que indica una mejora en la estabilidad del modelo.

No se observaron problemas de convergencia en la iteración del análisis factorial, a pesar de que algunas preguntas presentaron baja comunalidad, por cuanto ya no correspondió realizar alguna otra eliminación de preguntas (Tabla 6).

Tabla 6. Validación del cuestionario sobre cultura preventiva en empresas del Perú.⁽³⁴⁾ Análisis cuantitativo: segundo Análisis Factorial Exploratorio (16 preguntas).

Preguntas	Matriz de patrón (Factores)					Comunalidades	
	1	2	3	4	5	Inicial	Extracción
01			0.804			0.735	0.678
02		0.810				0.728	0.727
03		0.644				0.550	0.362
04	0.674					0.647	0.454
06					0.704	0.580	0.440
07					0.742	0.770	0.999
08				0.560		0.630	0.543
09	0.594					0.749	0.487
10	0.602					0.766	0.562
11		0.659				0.819	0.833
12				0.794		0.645	0.615
15	0.967					0.791	0.808
16			0.762			0.588	0.531
17				0.769		0.753	0.820
18		0.764				0.737	0.736
19			0.659			0.782	0.804

Por último, para este nuevo cuestionario con 16 preguntas se realizó un nuevo análisis de fiabilidad que mostró un Alpha de Cronbach de 0.822, mejorando la consistencia interna; un Omega total de 0.830 que se mantuvo estable respecto al modelo inicial; y un Omega hierarchical de 0.820 lo que representó una ligera reducción, pero siguió dentro de valores aceptables (datos no mostrados).

En el Anexo 2 se presenta la versión final del cuestionario, que incluye la escala de valoración por dimensión y global.

Discusión

La validación del contenido del cuestionario con 20 preguntas,⁽³⁴⁾ seleccionado a partir de la revisión de la literatura, evidenció un adecuado nivel de concordancia entre los jueces expertos. Asimismo, el instrumento presentó una consistencia interna aceptable, aunque con margen de mejora. A través del análisis de fiabilidad y el análisis factorial exploratorio, se identificaron y eliminaron cuatro preguntas, lo que permitió mejorar la consistencia interna del cuestionario y consolidar una estructura factorial estable que explicó la mayor parte de la varianza total.

El cuestionario resultante, con 16 preguntas, se constituye en un nuevo instrumento validado para medir el nivel de cultura de seguridad en las empresas del Perú. A través de su aplicación se espera identificar a aquella(s) dimensión(es) con bajos

niveles para implementar estrategias basadas en evidencia permitiendo mejorar la cultura de seguridad.

El cuestionario original fue concebido para abordar 2 dimensiones enfocadas a la cultura de seguridad de la dirección y a la cultura de seguridad de los trabajadores. Sin embargo, los resultados del análisis factorial aplicado durante el presente estudio mostraron que las 16 preguntas del cuestionario validado se podían agrupar en 5 dimensiones (factores). A partir de ello, se efectuó una revisión exhaustiva de las preguntas para la determinación de sus nuevas dimensiones: participación activa en la seguridad,⁽³⁶⁾ conciencia y cumplimiento de normas de seguridad,⁽³⁷⁾ conocimiento de riesgos y capacitación en seguridad,⁽³⁸⁾ preocupación por la seguridad y cumplimiento de procedimientos,⁽³⁹⁾ y prevención y comunicación sobre seguridad⁽⁴⁰⁾.

La participación activa en la seguridad se relaciona con la dimensión "participación del personal en la construcción de la seguridad" del instrumento propuesto por Rojas-Castro et al.⁽¹³⁾ Agrupa las preguntas 04, 09, 10 y 15 y representa el grado en que los trabajadores se involucran activamente en la seguridad, promoviendo prácticas seguras, utilizando equipos de protección y verificando herramientas antes de trabajar

La conciencia y cumplimiento de normas de seguridad se relaciona con las dimensiones "compromiso de seguridad y responsabilidad" de Bacilio-Pérez et al.,⁽³³⁾ "actitud interna del trabajador" de Beraún-Espíritu,⁽³⁵⁾ y "actividades y comportamientos diarios que apoyan la seguridad" de López de Castro et al.⁽⁴¹⁾ y Mezentseva et al.,⁽¹⁴⁾ Agrupa las preguntas 02, 03, 11 y 18 y evalúa la percepción de los trabajadores sobre la existencia de normas de seguridad, la importancia de la seguridad en su área de trabajo y el cumplimiento de procedimientos establecidos.

El conocimiento de riesgos y capacitación en seguridad agrupa las dimensiones "gestión de peligros y riesgos" y "entrenamiento de seguridad y competencia" del instrumento de Bacilio-Pérez et al.⁽³³⁾ y "aprendizaje organizacional - mejora continua" de López-Picazo et al.⁽¹¹⁾ Agrupa las preguntas 01, 16 y 19 y refleja el nivel de conocimiento sobre los riesgos del trabajo, la diferenciación entre peligro y riesgo, y la capacitación recibida en seguridad y salud en el trabajo.

La preocupación por la seguridad y cumplimiento de procedimientos se relaciona con la dimensión "percepción de seguridad" del instrumento empleado por López-Picazo et al.⁽¹¹⁾ Agrupa las preguntas 08, 12 y 17 y analiza la importancia que los trabajadores le dan a la seguridad de sus compañeros, el tiempo que toman para realizar el trabajo de manera segura y la existencia de procedimientos en su área de trabajo.

La prevención y comunicación sobre seguridad involucra las dimensiones "franqueza en la comunicación" y "retroalimentación y comunicación sobre errores" de López-Picazo et al.⁽¹¹⁾ y "comunicación efectiva bidireccional" de Rojas-Castro et al.⁽¹³⁾ Agrupa las preguntas 06 y 07 y se relaciona con la creencia de que los riesgos pueden prevenirse y la disposición de los trabajadores a hablar sobre seguridad con sus compañeros.

El cuestionario fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos y a una validación de constructo a través de un análisis factorial exploratorio. No se realizó una validación de criterio, ya que no se identificó en la literatura un instrumento previamente validado que abarque las mismas dimensiones de la cultura de seguridad. Asimismo, no se consideró necesaria la validación aparente o lógica, dado que ni los expertos ni los participantes de la prueba piloto reportaron dificultades en la comprensión de las preguntas del cuestionario.

En cuanto al análisis de fiabilidad, no se aplicó la fiabilidad inter-observador, ya que el cuestionario es de tipo autoadministrado y no depende de evaluadores. Tampoco se evaluó la fiabilidad intra-observador (test-retest), debido a que el instrumento se administra en una sola ocasión y se espera que las respuestas puedan variar en el tiempo como consecuencia de cambios naturales tanto en los participantes como en la organización.

Una posible limitación del estudio es que los participantes pudieron haber proporcionado respuestas socialmente deseables en lugar de respuestas completamente honestas, lo que podría haber influido en los resultados obtenidos. En ese sentido, se recomienda ampliar el tamaño de la muestra en estudios futuros, manteniendo el modelo propuesto, con el fin de realizar validaciones adicionales mediante análisis factorial confirmatorio (AFC).

Debido al tamaño reducido de la muestra, no fue posible aplicar un AFC en esta etapa. No obstante, los análisis de fiabilidad interna, correlaciones ítem-total y las pruebas de adecuación factorial (índice KMO y prueba de esfericidad de Bartlett) proporcionaron evidencia preliminar suficiente para respaldar la validez del cuestionario. Se sugiere que investigaciones posteriores, con una muestra superior a 150 participantes, se aplique un AFC para confirmar la estructura hipotetizada, fortaleciendo así la validez del modelo teórico y la consistencia interna de las dimensiones identificadas.

Agradecimientos

Se agradece a los profesionales del Equipo Seguridad e Higiene Ocupacional de la empresa de saneamiento de Lima, por brindar las facilidades para el desarrollo del estudio.

Financiación

El estudio fue autofinanciado por los autores.

Conflicto de intereses

Los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Gomero-Cuadra RJ, Francia-Romero J. La promoción de la salud en el lugar de trabajo, una alternativa para los peruanos. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018;35(1):139–44. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.351.3561>
2. Miñan-Olivos GS, Monja-Palomo JO, Gonzales-Pacheco O, Símpalo-López WD, Castillo-Martínez WE. Gestión de riesgos implementando la ley peruana 29783 en una empresa pesquera. *Ingeniería Industrial*. 2020;41(3):1–12. <https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/1016>
3. Allpas-Gómez HL, Rodríguez-Ramos O, Lezama-Rojas JL, Raraz-Vidal O. Enfermedades del trabajador en una empresa peruana en aplicación de la ley de seguridad y salud en el trabajo. *Horiz Med*. 2016;16(1):48–54. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2016.v16n1.07>
4. Gutiérrez-Falcón PC. El crecimiento económico y su influencia sobre los accidentes de trabajo mortales en el Perú. *Industrial Data*. 2024;26(2):197–215. <https://doi.org/10.15381/idata.v26i2.24930>
5. Grimaldi JV, Simonds RH. La seguridad industrial: su administración. 1996;743.
6. Claxton G, Hosie P, Sharma P. Toward an effective occupational health and safety culture: A multiple stakeholder perspective. *J Safety Res*. 2022;82:57–67. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.04.006>
7. Abeje M, Luo F. The Influence of Safety Culture and Climate on Safety Performance: Mediating Role of Employee Engagement in Manufacturing Enterprises in Ethiopia. *Sustainability* 2023;15(14):11274. <https://doi.org/10.3390/su151411274>
8. Nielsen KJ. Improving safety culture through the health and safety organization: A case study. *J Safety Res*. 2014;48:7–17. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2013.10.003>
9. Martínez-Oropesa C, Cremades L. Liderazgo y cultura en seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. *Salud de los Trabajadores*. 2012;20(2):179–92. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382012000200006
10. Garavito-Hernández Y, Ríos-Daza T, Ramírez-Torres W. Cultura organizacional y cultura de seguridad: una revisión de la literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*. 2022;12(2). <http://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2022.8622>
11. López-Picazo JJ, Ferrer-Bas P, Garrido-Corro B, Pujalte-Ródenas V, de la Cruz Murie P, Blázquez-Pedrero M, et al. Efectividad de una intervención para mejorar la cultura de seguridad. ¿Menos es más? *Revista de Calidad Asistencial*. 2017;32(3):146–54. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2016.09.007>
12. Auriolles-Tapia I, Torres-López T. Dimensiones culturales sobre seguridad y salud ocupacional de trabajadores de una empresa de manufactura prefarmacéutica. *Psicogente*. 2016;19(36):206–16. <https://doi.org/10.17081/psico.19.36.1292>

- 13.** Rojas-Castro J, Tinoco-Ángeles F. Diseño de un instrumento de gestión para evaluar la Cultura de Seguridad en el trabajo. *Industrial Data*. 2020;22(2):85–104. <https://doi.org/10.15381/idata.v22i2.15750>
- 14.** Mezentseva A, Gracia FJ, Silla I, Martínez-Córcoles M. The role of empowering leadership, safety culture and safety climate in the prediction of mindful organizing in an air traffic management company. *Saf Sci*. 2023;168:106321. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106321>
- 15.** Boza-Carreño A, Méndez-Garrido J. Aprendizaje motivado en alumnos universitarios: validación y resultados generales de una escala. *Revista de Investigación Educativa*. 2013;31(2):347–347. <https://doi.org/10.6018/rie.31.2.163581>
- 16.** López-Gómez E. El método Delphi en la investigación actual en educación: una revisión teórica y metodológica. *Educación XX1*. 2018;21(1):17–40. <https://doi.org/10.5944/educxx1.20169>
- 17.** Mendoza A, Solano C, Palencia D, García D, Mendoza A, Solano C, et al. Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP) for decision-making with expert judgment. *Ingeniare Revista chilena de ingeniería*. 2019;27(3):348–60. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000300348>
- 18.** Sánchez-Sánchez R. El tema de validez de contenido en la educación y la propuesta de Hernández-Nieto. *Latin-American Journal of Physics Education*. 2021;15(3):9.
- 19.** Villavicencio-Caparó E. Validación de Cuestionarios. *Odontología Activa Revista Científica*. 2016;1(3):71–6. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v1i3.200>
- 20.** López-Aguado M, Gutiérrez-Provecho L. Cómo realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*. 2019;12(2):1-14. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057>
- 21.** Bujang MA, Omar ED, Ping Foo DH, Hon YK. Sample size determination for conducting a pilot study to assess reliability of a questionnaire. *Restor Dent Endod*. 2024;49(1):e3. <https://doi.org/10.5395/rde.2024.49.e3>
- 22.** Vilchez-Peña E. Mejora de la gestión de riesgos significativos en el manejo de las aguas subterráneas y en la recolección de aguas residuales para el abastecimiento de agua potable y servicio de alcantarillado de Lima y callao, Sedapal. [tesis]. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal; 2023. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7023>
- 23.** Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 1951;16(3):297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- 24.** McDonald RP. Test theory: A unified treatment. 2013;1–485. <https://doi.org/10.4324/9781410601087>
- 25.** Zinbarg RE, Revelle W, Yovel I, Li W. Cronbach's α Revelle's β and McDonald's ω H: Their relations with each other and two alternative conceptualizations of re-

liability. *Psychometrika*. 2005;70(1):123–33. <https://doi.org/10.1007/s11336-003-0974-7>

26. Nunnally JC, Bernstein IH. *Psychometric theory*. New York, McGraw-Hill. 1994.

27. Revelle W, Zinbarg RE. Coefficients alpha, beta, omega, and the glb: Comments on sijtsma. *Psychometrika*. 2009;74(1):145–54. <https://doi.org/10.1007/s11336-008-9102-z>

28. Hair J, Babin B, Anderson R, Black W. *Multivariate Data Analysis*. 8th Ed. Cengage Learning; 2018. 1–832 p.

29. Fornell C, Larcker DF. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*. 1981;18(1):39. <https://doi.org/10.2307/3151312>

30. Lee CT, Zhang G, Edwards MC. Ordinary Least Squares Estimation of Parameters in Exploratory Factor Analysis With Ordinal Data. *Multivariate Behav Res*. 2012;47(2):314–39. <https://doi.org/10.1080/00273171.2012.658340>

31. Ferrando PJ, Lorenzo-Seva U. 10 años del programa FACTOR: Una revisión crítica de sus orígenes, desarrollo y líneas futuras. *Psicothema*. 2017;29(2):236–40. <https://doi.org/10.7334/psicothema2016.304>

32. Kaiser HF. An Index of Factorial Simplicity. *Psychometrika*. 1974;39(1):31–6. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>

33. Bacilio-Pérez J, Pulcha-Honores J, Poma-Chavez J. *Aprendizaje experiencial y el desarrollo de la cultura de seguridad en los estudiantes del VII ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial de una universidad privada de Lima*. [tesis de maestría]. Lima: Universidad Tecnológica del Perú; 2020 <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4007>

34. Marcani-Ramos S, Vilavila-Cruz F. *Análisis de la cultura de seguridad y su influencia en la reducción de la accidentabilidad laboral en una empresa de calzado de la ciudad de Arequipa*. [tesis]. Arequipa: Universidad Tecnológica del Perú; 2021. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4406>

35. Beraún-Espíritu D. *La cultura de seguridad y los accidentes en el área de mantenimiento mecánico U.E.A. Yauricocha - 2022*. [tesis]. Huancayo: Universidad Nacional del Centro; 2023 <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/10285>

36. Neal A, Griffin MA. A study of the lagged relationships among safety climate, safety motivation, safety behavior, and accidents at the individual and group levels. *J Appl Psychol*. 2006;91(4):946–53. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.4.946>

37. Reason J. *Managing the risks of organizational accidents* [Internet]. *Managing the Risks of Organizational Accidents*. New York: Taylor and Francis; 2016. 1–252 p. <https://doi.org/10.4324/9781315543543>

38. Cooper MD. Towards a model of safety culture. *Saf Sci*. 2000 Nov 1;36(2):111–36. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00035-7](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00035-7)

- 39.** Pidgeon N. Safety culture: Key theoretical issues. *Work Stress*. 1998;12(3):202–16. <https://doi.org/10.1080/02678379808256862>
- 40.** Guldenmund F. *Understanding and Exploring Safety Culture*. Oisterwijk: Uitgeverij BOXPress; 2010. 1–264 p.
- 41.** López de Castro B, Gracia F, Tomás I, Peiró J. The Safety Culture Enactment Questionnaire (SCEQ): Theoretical model and empirical validation. *Accid Anal Prev*. 2017;103:44–55. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.03.018>