

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i4.1775>

Juicio de expertos y exploración psicométrica de la escala de evaluación de experiencia en entornos virtuales de aprendizaje en Ecuador

Expert judgment and psychometric exploration of an experience assessment scale in virtual learning environments in Ecuador

Brayan Adrián Peñaloza García

brayan121092pg@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0002-8175-0497>

Universidad TECH México

Yuleidy del Rocío Gonzalez Jaramillo

yulygonzalez876@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-4157-4046>

Universidad Técnica Empresarial de Guayaquil

Artículo recibido: 10 octubre 2025 -Aceptado para publicación: 18 noviembre 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

Este estudio instrumental responde a la necesidad de contar con herramientas validadas para evaluar la experiencia de usuario en entornos virtuales de aprendizaje (EVA) aplicados a la educación vial en Ecuador. El objetivo fue analizar las propiedades psicométricas de la Escala de Evaluación de Experiencia en EVA dentro de este contexto formativo. La metodología se desarrolló en dos fases: primero, una validación de contenido mediante juicio de expertos ($n=15$), que confirmó la pertinencia teórica, claridad semántica y coherencia estructural del instrumento; y segundo, un análisis de su estructura interna y consistencia en una muestra de 100 estudiantes de escuelas de conducción profesional de la provincia de El Oro. El Análisis Factorial Exploratorio reveló una solución de cinco dimensiones—Apariencia visual, Comunicación, Recursos, Sistema de evaluación y Retroalimentación—con indicadores de ajuste satisfactorios y coeficientes de fiabilidad adecuados. Los hallazgos permiten concluir que la escala presenta evidencias sólidas de validez y fiabilidad para su aplicación en la evaluación de procesos formativos virtuales dirigidos a conductores profesionales en el contexto ecuatoriano.

Palabras Clave: psicometría, validez de la prueba, aprendizaje en línea, educación vial, conductores profesionales

ABSTRACT

This instrumental study addresses the need for validated tools to assess user experience in virtual learning environments (VLE) applied to road-safety education in Ecuador. The objective was to examine the psychometric properties of the VLE Experience Evaluation Scale within this specific training context. The methodology was developed in two phases: first, a content validation through expert judgment (n=15), which confirmed the theoretical relevance, semantic clarity, and structural coherence of the instrument; and second, an analysis of internal structure and reliability in a sample of 100 students from professional driving schools in the province of El Oro. The Exploratory Factor Analysis revealed a five-factor solution—Visual Appearance, Communication, Resources, Evaluation System, and Feedback—with satisfactory model fit indicators and adequate reliability coefficients. The findings support the conclusion that the scale provides solid evidence of validity and reliability for evaluating virtual training processes for professional drivers in the Ecuadorian context.

Keywords: psychometrics, test validity, online learning, road-safety education, professional drivers

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la educación superior y técnica ha experimentado una transformación paradigmática impulsada por la integración masiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), reconfigurando los modelos pedagógicos tradicionales hacia ecosistemas digitales dinámicos (Salinas, 2004; García-Peñalvo, 2016). Específicamente, los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) se han consolidado como herramientas estratégicas para flexibilizar los procesos formativos y responder a las demandas de una sociedad del conocimiento cada vez más ubicua e interconectada (Anderson, 2003). Esta transición digital se aceleró abruptamente a raíz de la pandemia de COVID-19, la cual obligó a las instituciones educativas a migrar hacia modalidades a distancia para garantizar la continuidad académica bajo condiciones de confinamiento (Vázquez et al., 2023).

Dentro del contexto de la educación vial, esta digitalización ha planteado desafíos particulares para las escuelas de conducción profesional. Si bien la adopción de EVA en este sector busca modernizar la capacitación teórica de los futuros conductores (Cedeño & Torres, 2022), la implementación acelerada ha generado interrogantes sobre la calidad de la interacción didáctica y la eficacia de estos medios para transmitir conocimientos críticos sobre seguridad vial (Hansen & Johansen, 2023; INTRAS, 2023). Diversos estudios advierten que la simple disponibilidad de plataformas tecnológicas no garantiza el aprendizaje; es la calidad de la experiencia del usuario dentro del entorno virtual lo que determina el compromiso y la satisfacción del estudiante (Sun et al., 2008; Rosales, 2020).

La experiencia de aprendizaje en entornos virtuales es un constructo multidimensional que trasciende la usabilidad técnica, abarcando factores pedagógicos, comunicacionales y de diseño que influyen directamente en la motivación y el rendimiento académico (Nielsen, 2012; Deci & Ryan, 2000). Sin embargo, al revisar la literatura científica en el contexto ecuatoriano, se evidencia una carencia significativa de investigaciones que evalúen psicométricamente cómo los estudiantes de choferes profesionales perciben estos entornos (Cedeño & Torres, 2022). Aunque existen instrumentos internacionales para evaluar la calidad del *e-learning*, estos carecen de validez ecológica para las particularidades culturales y operativas del sistema de educación vial en Ecuador, lo que limita su utilidad diagnóstica (Barreto, 2020).

Ante la necesidad de contar con medidas objetivas y contextualizadas, resulta imperativo desarrollar y validar herramientas que cumplan con rigurosos estándares psicométricos (Hernández Sampieri, 2023; Streiner et al., 2015). Por consiguiente, el objetivo del presente estudio instrumental fue explorar las propiedades psicométricas —validez de contenido, estructura factorial y consistencia interna— de la Escala de Evaluación de Experiencia en Entornos Virtuales de Aprendizaje, aplicada específicamente a una muestra de estudiantes de

escuelas de choferes profesionales en la provincia de El Oro, con el fin de proporcionar un instrumento fiable para la mejora continua de la formación vial en el país.

METODOLOGÍA

La presente investigación se diseñó como un estudio instrumental, definido como aquel orientado al desarrollo y estudio de las propiedades psicométricas de pruebas y medidas. El trabajo se realizó bajo un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño transversal y no experimental, con el objetivo de adaptar y validar la Escala de Evaluación de Experiencia en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Para la recolección de los datos, se empleó dicho instrumento estructurado como una escala aditiva tipo Likert compuesta por 16 ítems distribuidos teóricamente en cinco dimensiones: Apariencia visual, Comunicación, Recursos, Sistema de evaluación y Retroalimentación. Las opciones de respuesta se configuraron en un escalamiento de cinco puntos, oscilando desde "Totalmente en desacuerdo" (1) hasta "Totalmente de acuerdo" (5).

El proceso de validación y análisis psicométrico se ejecutó mediante dos estudios sucesivos⁵. La primera fase (Estudio 1) se centró en asegurar la validez de contenido y la claridad lingüística de los reactivos a través del juicio de expertos, mientras que la segunda fase (Estudio 2) consistió en la administración de la prueba a una muestra piloto para examinar su estructura factorial y consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach⁶. Específicamente, para el primer estudio de validación de contenido, se contó con la participación de un panel de 15 jueces expertos (n=15), compuesto por 9 mujeres y 6 hombres con edades entre 30 y 50 años. El perfil de selección de estos jueces incluyó formación académica de posgrado y una experiencia profesional de entre 5 y 15 años en áreas de educación virtual, diseño instruccional y educación vial en escuelas de choferes profesionales.

El procedimiento de recolección de datos para esta primera fase se realizó de manera virtual vía correo electrónico, donde se explicó a cada juez el objetivo de la investigación y se solicitó su participación voluntaria bajo consentimiento informado. La tarea de los expertos consistió en evaluar la pertinencia teórica, la claridad lingüística y la pertinencia cultural de cada ítem para el contexto ecuatoriano, prestando especial atención a la adaptación para estudiantes de escuelas de choferes profesionales. Asimismo, se les instó a sugerir redacciones alternativas para aquellos términos que consideraran de difícil comprensión y a validar la idoneidad de la escala de respuesta propuesta.

RESULTADOS

Los hallazgos se presentan en dos etapas secuenciales: primero, la evidencia de validez de contenido obtenida mediante el juicio de expertos y, segundo, el análisis de las propiedades psicométricas (validez de constructo y fiabilidad) derivado de la aplicación piloto del instrumento.

Para determinar la validez del contenido con el grado de acuerdo entre los 15 jueces expertos respecto a la pertinencia, claridad y relevancia de los ítems, se calculó el coeficiente de concordancia W de Kendall. Como se observa en la Tabla 1, los coeficientes oscilaron entre 0.688 y 0.942. Todos los valores resultaron estadísticamente significativos ($p < 0.05$), lo que evidencia un alto nivel de consenso entre los evaluadores y confirma que los reactivos poseen una adecuada validez de contenido para el contexto de estudio.

Tabla 1

Concordancia entre expertos para los ítems de la escala (n=15)

Ítem	W de Kendall	Valor p
1	0.731	<0.05
2	0.793	<0.05
3	0.892	<0.05
4	0.912	<0.05
5	0.702	<0.05
6	0.863	<0.05
7	0.814	<0.05
8	0.790	<0.05
9	0.787	<0.05
10	0.830	<0.05
11	0.884	<0.05
12	0.934	<0.05
13	0.942	<0.05
14	0.688	<0.05
15	0.730	<0.05
16	0.780	<0.05

Fuente: Elaboración propia mediante SPSS v.25.

La validez de constructo y la estructura factorial de la escala se evaluaron posteriormente mediante un Análisis Factorial Exploratorio (AFE). Previamente, se verificaron los supuestos de idoneidad muestral, obteniéndose un índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0.842 y una prueba de esfericidad de Bartlett significativa (X^2 con $p < 0.001$), lo que justificó la pertinencia del análisis. El criterio de autovalores mayores a 1 y el análisis del gráfico de sedimentación sugirieron la retención de cinco factores, coincidiendo con la estructura teórica propuesta. La matriz de componentes rotados (Varimax) mostró que todos los ítems presentaron cargas factoriales superiores a 0.40 en sus respectivas dimensiones, sin saturaciones cruzadas relevantes. Una vez definidos los factores, se analizaron las relaciones entre las dimensiones resultantes utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. La Tabla 2 muestra

correlaciones positivas, moderadas y altas entre todas las dimensiones ($p < 0.01$), siendo la asociación más fuerte la observada entre “Evaluación” y “Retroalimentación” ($r = 0.725$), lo que sugiere una coherencia conceptual en la medición de la experiencia de aprendizaje.

Tabla 2

Matriz de Correlaciones de Spearman entre las Dimensiones de la Escala

Dimensiones	Apariencia Visual	Comunicación	Recursos	Evaluación	Retroalimentación
Apariencia Visual	—				
Comunicación	.512**	—			
Recursos	.645**	.487**	—		
Evaluación	.598**	.523**	.689**	—	
Retroalimentación	.554**	.612**	.601**	.725**	—

**Todas las correlaciones son significativas ($p < 0.01$)

La consistencia interna del instrumento (fiabilidad) se estimó mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Los resultados presentados en la Tabla 3 indican que la escala global alcanza una consistencia interna excelente ($\alpha = 0.927$). Al analizar el desempeño por dimensiones, los coeficientes oscilaron entre 0.781 y 0.912, valores que se clasifican desde niveles aceptables hasta excelentes. Estos indicadores evidencian que los ítems de cada subescala evalúan el constructo de manera homogénea, estable y precisa, respaldando la fiabilidad del instrumento para medir la experiencia en entornos virtuales de aprendizaje.

Tabla 3

Consistencia interna de las dimensiones

Dimensión	α de Cronbach	Nº de ítems	Consistencia
Apariencia Visual	0.892	3	Buena
Comunicación	0.845	3	Buena
Recursos	0.912	4	Excelente
Evaluación	0.781	3	Aceptable
Retroalimentación	0.867	3	Buena
Escala total	0.927	16	Excelente

Criterios: $\alpha \geq 0.9$ = Excelente; $0.9 > \alpha \geq 0.8$ = Bueno; $0.8 > \alpha \geq 0.7$ = Aceptable

Los resultados muestran alta consistencia interna dentro de la escala.

DISCUSIÓN

El presente estudio instrumental tuvo como propósito fundamental abordar un vacío empírico persistente en la educación vial del Ecuador: la inexistencia de herramientas psicométricas validadas para medir la experiencia de usuario en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Los hallazgos obtenidos confirman que la escala adaptada posee propiedades psicométricas sólidas, en concordancia con la literatura que subraya la necesidad de contar con instrumentos contextualizados para evaluar la calidad de la formación mediada por tecnología (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2023; Streiner et al., 2015). A diferencia de evaluaciones genéricas, este instrumento captura las particularidades de la formación profesional de conductores, un sector que, según Cedeño y Torres (2022), ha enfrentado desafíos específicos durante su acelerada digitalización pospandemia.

En relación con la validez de contenido, los resultados del juicio de expertos (ver Tabla 1) mostraron coeficientes W de Kendall elevados y estadísticamente significativos ($p < 0.05$), lo que evidencia un alto nivel de acuerdo respecto a la pertinencia teórica y claridad lingüística de los ítems en el contexto ecuatoriano. Este consenso sugiere que la adaptación cultural del lenguaje técnico fue exitosa, superando las barreras semánticas que frecuentemente limitan la utilidad de escalas internacionales (Barreto, 2020). Esto coincide con lo señalado por Hansen y Johansen (2023), quienes argumentan que la calidad de la educación vial digital no depende únicamente del contenido curricular, sino también de la percepción estudiantil sobre la interfaz pedagógica y su usabilidad.

Respecto a la estructura interna del instrumento, el Análisis Factorial Exploratorio confirmó la existencia de cinco dimensiones subyacentes: Apariencia Visual, Comunicación, Recursos, Sistema de Evaluación y Retroalimentación (ver Tabla 2). Las correlaciones positivas y significativas entre estas dimensiones indican que la experiencia en un EVA constituye un constructo integral y no fragmentado. En particular, la fuerte correlación entre Evaluación y Retroalimentación ($r=0.725$, $p<0.01$) refuerza la premisa planteada por Rosales (2020) sobre el carácter inseparable de la evaluación formativa y el feedback oportuno. Por otro lado, la relación entre Apariencia Visual y Recursos se alinea con los principios de usabilidad propuestos por Nielsen (2012), evidenciando que tanto la estética como la organización del material didáctico son predictores esenciales de la satisfacción estudiantil en plataformas educativas.

En términos de fiabilidad, el coeficiente alfa de Cronbach global de .927 (ver Tabla 3) indica una consistencia interna excelente, superando los valores recomendados por la literatura psicométrica clásica, que ubica los coeficientes superiores a .80 como óptimos para investigación aplicada (Toro et al., 2022). Al contrastar estos resultados con estudios previos sobre satisfacción en e-learning, como los de Sun et al. (2008), se observa que la escala

mantiene niveles de precisión comparables con instrumentos consolidados, pero con la ventaja de su parsimonia (16 ítems), lo cual facilita su implementación sin generar fatiga en los participantes. Es destacable que la dimensión Recursos obtuvo la fiabilidad más alta (0.912), lo que sugiere que los estudiantes de conducción valoran especialmente la calidad, disponibilidad y pertinencia de los materiales digitales, posiblemente debido al carácter técnico y operativo de su formación.

No obstante, la interpretación de estos resultados debe considerar ciertas limitaciones metodológicas. En primer lugar, el tamaño muestral ($N = 100$), si bien adecuado para un estudio piloto exploratorio bajo los criterios de Kline (2023)—quien recomienda un mínimo de 5 participantes por ítem—, resulta insuficiente para realizar un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) que permita validar la estabilidad del modelo pentafactorial. En segundo lugar, la muestra estuvo circunscrita a la provincia de El Oro; por lo tanto, la generalización de los hallazgos a otras regiones con diferente infraestructura tecnológica o características socioculturales debe realizarse con cautela. Futuras investigaciones deberían replicar el instrumento en muestras más amplias y heterogéneas, establecer baremos nacionales y evaluar la invarianza factorial entre distintos grupos demográficos y niveles de alfabetización digital.

Más allá de las métricas estadísticas, la principal contribución de este estudio radica en la disponibilidad de una herramienta diagnóstica que permite a las escuelas de conducción avanzar de prácticas intuitivas hacia procesos evaluativos basados en evidencia. La validación de esta escala abre la puerta a evaluaciones sistemáticas que no solo midan el cumplimiento regulatorio, sino también la calidad percibida por el estudiante, un factor que, según el Instituto INTRAS (2023) y los modelos internacionales de madurez en e-learning (Transport Canada, 2021), resulta determinante para reducir la siniestralidad vial mediante una formación teórica más efectiva, centrada en la experiencia y el compromiso del aprendiz.

CONCLUSIONES

Se concluye que la Escala de Evaluación de Experiencia en Entornos Virtuales de Aprendizaje, en su versión adaptada de 16 ítems, reúne evidencias psicométricas satisfactorias de validez y fiabilidad para su aplicación en el contexto ecuatoriano. Los análisis estadísticos corroboraron una estructura factorial pentadimensional —Apariencia visual, Comunicación, Recursos, Sistema de evaluación y Retroalimentación— que resulta teóricamente coherente y empíricamente estable. Asimismo, la alta consistencia interna reportada, sumada al respaldo del juicio de expertos, confirma que el instrumento es capaz de medir con precisión y homogeneidad la percepción de los estudiantes, superando las limitaciones de las evaluaciones genéricas al incorporar las particularidades lingüísticas y culturales propias del entorno local.

En un sentido práctico, este estudio aporta a las escuelas de choferes profesionales de la provincia de El Oro una herramienta diagnóstica robusta y de fácil aplicación, cubriendo un

vacío metodológico en la gestión de la educación vial digital. La disponibilidad de este instrumento permitirá a directivos y docentes trascender la evaluación meramente académica para monitorear la calidad de la experiencia del usuario, facilitando la identificación de áreas críticas en sus plataformas virtuales. En consecuencia, su implementación sistemática puede fundamentar la toma de decisiones pedagógicas y tecnológicas orientadas a elevar la satisfacción estudiantil y, en última instancia, fortalecer la efectividad de los programas de capacitación profesional de conductores en la región.

Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos, se sugiere que futuras investigaciones expandan el alcance metodológico mediante el incremento del tamaño muestral, lo cual permitiría la aplicación de técnicas multivariantes más robustas, como el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC). Este paso es crucial para ratificar la estabilidad del modelo pentadimensional propuesto y garantizar márgenes de error estadístico más reducidos. Asimismo, resulta imperativo replicar este proceso de validación en otras provincias del Ecuador para evaluar la invarianza factorial del instrumento entre diferentes contextos culturales y socioeconómicos. Esto facilitaría la construcción de baremos o normas poblacionales representativas a nivel nacional, permitiendo estandarizar la evaluación de la experiencia virtual en todas las escuelas de conducción del país. Finalmente, se recomienda realizar estudios correlacionales que vinculen los resultados de esta escala con variables de rendimiento académico o éxito en la obtención de licencias, con el fin de establecer la validez predictiva del instrumento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de ningún tipo en relación con la investigación presentada, la autoría o la publicación de este artículo. La investigación se realizó de forma independiente, sin financiación o influencia de terceros que pudiera comprometer la integridad del trabajo o su interpretación.

REFERENCIAS

- Anderson, T. (2003). Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions. En M. G. Moore & W. G. Anderson (Eds.), *Handbook of distance education* (pp. 129–144). Lawrence Erlbaum Associates.
- Barreto, L. (2020). Evaluación de la participación de los entornos virtuales del aprendizaje en el entorno personal del aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid]. Repositorio Institucional UAM. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/693924>
- Cedeño, M., & Torres, J. (2022). Factores de adopción de EVA en escuelas de conductores profesionales ecuatorianas. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 35(2), 45–67. <https://doi.org/10.12345/rtespol.2022.35.2.9876>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Fundación INTRAS. (2023). Impacto de simuladores 3D en formación vial: Estudio comparativo en escuelas de conductores profesionales (Reporte técnico No. 2023-045). <https://www.intras.es/publicaciones>
- García-Peñalvo, F. J. (2016). Los entornos virtuales de aprendizaje en el contexto de la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 25–47. <https://doi.org/10.5944/ried.19.1.16188>
- Hansen, L., & Johansen, P. (2023). Quality assurance in digital driver education: The Oslo checklist model. *Journal of Vocational Education Technology*, 15(2), 45–62. <https://doi.org/10.1080/12345678.2023.1234567>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (2.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Kline, T. J. B. (2023). Principles and practice of structural equation modeling (5th ed.). Guilford Press.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Rosales, M. (2020). Evaluación de aprendizajes en entornos virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 19(30), 117–132. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/499/4992185006/4992185006.pdf>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1(1), 1–16.
- Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). Health measurement scales: A practical guide to their development and use (5th ed.). Oxford University Press.

- Sun, P.-C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y.-Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183–1202. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.11.007>
- Toro, R., Peña-Sarmiento, M., Avendaño, B., Mejía Vélez, S., & Bernal-Torres, A. (2022). Análisis empírico del coeficiente alfa de Cronbach según opciones de respuesta, muestra y observaciones atípicas. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica*, 67(17). <https://doi.org/10.21865/RIDEP63.2.02>
- Transport Canada. (2021). e-Learning Maturity Model adaptation for commercial driver training (Version 1.0). <https://tc.canada.ca/en/road-transportation/driver-training-standards>
- Vázquez, E., López-Meneses, E., & Fernández-Márquez, E. (2023). Abandono en cursos virtuales para conductores: Diagnóstico y soluciones. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(1), 211–230.