

Medición de la calidad de e-learning en la educación superior: ausencia de consenso y necesidad de estandarización

Quality Measurement in E-Learning for Higher Education: Lack of Consensus and the Need for Standardization

Frank Nicolás Delgado Moreno 

Universidad de Santo Tomás (Colombia)

frank.delgado@ustabuca.edu.co

Recibido: 21/03/2025

Aceptado: 10/09/2025

Publicado: 1/12/2025

RESUMEN

El crecimiento del uso de sistemas e-learning en instituciones de educación superior a nivel mundial ha resaltado la necesidad de evaluar su calidad de manera rigurosa y sistemática. Este estudio tiene como objetivo analizar el estado actual de la medición de la calidad en los sistemas e-learning mediante una revisión sistemática de la literatura. Se empleó la estrategia SPIDER dentro del marco del protocolo PRISMA, utilizando bases de datos académicas de alto impacto, incluyendo SCOPUS, Web of Science, EBSCOhost, Dialnet, JSTOR, Science Direct y ProQuest. Se recopilieron artículos publicados entre 1992 y 2024, de los cuales, tras la aplicación de criterios de elegibilidad y filtros de calidad, se seleccionaron 66 estudios para el análisis. Los resultados indican la existencia de una amplia variedad de modelos, normas y guías de evaluación de calidad en e-learning, sin que la mayoría de ellos incluya un método de medición estandarizado. Además, entre aquellos estudios que aplicaron algún método de medición, se evidenció una falta de consenso en las métricas utilizadas, impidiendo la comparabilidad de los resultados. Ningún estudio revisado contrastó sus hallazgos con un estándar globalmente reconocido, lo que sugiere la ausencia de un marco unificado para la evaluación de la calidad en e-learning. Ante este panorama, se recomienda la conformación de un comité técnico internacional integrado por organismos de estandarización y universidades, con el propósito de desarrollar un método de medición consensuado y establecer un estándar global que permita garantizar la calidad en los sistemas e-learning.

PALABRAS CLAVE

Calidad de la enseñanza, evaluación educativa, Formación online, Sistema de Gestión de Aprendizaje, calidad del aprendizaje electrónico.

ABSTRACT

The growth of e-learning systems in higher education institutions worldwide has underscored the need for a rigorous and systematic assessment of their quality. This study aims to analyze the current state of quality measurement in e-learning systems through a systematic literature review. The SPIDER strategy was applied within the PRISMA protocol framework, utilizing high-impact academic databases, including SCOPUS, Web of Science, EBSCOhost, Dialnet, JSTOR, Science Direct, and ProQuest. Articles published between 1992 and 2024 were collected, and after applying eligibility criteria and quality filters, 66 studies were selected for analysis. The results reveal a wide range of models, standards, and guidelines for evaluating e-learning quality, most of which lack a standardized measurement method. Furthermore, among the studies that applied a quality measurement approach, there was a lack of consensus in the metrics used, making cross-comparison of findings unfeasible. Notably, none of the reviewed studies validated their results against a globally recognized standard, indicating the absence of a unified framework for e-learning quality assessment. Given this scenario, we recommend the

formation of an international technical committee composed of standardization bodies and academic institutions to develop a consensus-based measurement method and establish a global standard for ensuring the quality of e-learning systems.

KEYWORDS

Teaching quality, educational evaluation, Online training, Learning Management System, e-learning quality.

CITA RECOMENDADA:

Delgado-Moreno, F.N. (2025). Medición de la calidad de e-learning en la educación superior: ausencia de consenso y necesidad de estandarización. *RiiTE Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*, 19, x-xx. <https://doi.org/10.6018/riite>.

Principales aportaciones del artículo y futuras líneas de investigación:

- Comprobar que no existe un metodo estandar de medición de la calidad de los sistemas e-learning
- Comprobar la ausencia de un sistema de categorización de la calidad en e-learning que resulte transversalmente comprensible y aplicable en contextos culturales diversos.
- Comprobar que no existe consenso de los factores utilizados para encontrar la calidad de un sistema e-learning
- Línea futura de investigación: aplicar herramientas de medición de la calidad de la metodología Six Sigma para evaluar sistemas e-learning, contrastando con la norma ISO 13053-2, mediante la conceptualización de defectos/defectuosos, el uso de puntuaciones z y la categorización del nivel de calidad desde incompetencia mundial hasta clase mundial.
- Línea futura de investigación: determinación de los factores claves que impactan en la calidad de los sistemas e-learning en las salidas del proceso según la metodología IDEFO
- Línea futura de investigación: determinación de los factores claves que impactan en la calidad de los sistemas e-learning en los mecanismos del proceso según la metodología IDEFO
- Línea futura de investigación: determinación de los factores claves que impactan en la calidad de los sistemas e-learning en los Controles del proceso según la metodología IDEFO

1. INTRODUCCIÓN

La calidad en el e-learning ha sido objeto de creciente interés académico y profesional, en la medida en que las instituciones de educación superior buscan garantizar experiencias de aprendizaje efectivas, equitativas y sostenibles en entornos virtuales. Más allá de la simple transmisión de información, la literatura enfatiza que un sistema e-learning de calidad debe propiciar el desarrollo de competencias cognitivas complejas, la construcción activa del conocimiento y la aplicación significativa de los contenidos aprendidos. En esta línea, Abbey (2000, citado en McLoughlin, 2003) señala que la calidad en el aprendizaje virtual implica “ir más allá de la adquisición de hechos para lograr un resultado cognitivo, y fomentar el pensamiento de orden superior al nivel de síntesis y evaluación de conceptos” (p. 3). Esta perspectiva subraya que la calidad en e-learning no se limita a criterios técnicos o de diseño instruccional, sino que debe integrarse con principios pedagógicos que promuevan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la transferencia del aprendizaje a contextos reales.

En ese sentido, durante las últimas décadas, múltiples investigaciones han abordado la evaluación de la calidad en los sistemas e-learning desde diversas perspectivas teóricas y metodológicas. No obstante, fue a partir de 2020, con la crisis global provocada por la pandemia de COVID-19, cuando el uso masivo

de estas plataformas, por parte de las instituciones de educación superior, generó un renovado interés en su análisis y mejora. Este escenario impulsó a la comunidad académica a profundizar en el estudio del estado actual del e-learning, considerando diferentes perspectivas (Amaliah et al., 2021; Garde & González, 2021; Béjar & Vera, 2022; Chiyon et al., 2021; Escobio-Prieto et al., 2021; Sáiz Manzanares et al., 2022; Tang et al., 2021; Torres-Díaz et al., 2022).

Sin embargo, uno de los temas de interés para los investigadores ha sido el estado de la calidad de los sistemas e-learning. Orozco (2021) identificó la existencia de 650 modelos recogidos por el observatorio Europeo de la Calidad en el año 2005 y 168 normas enfocadas en los sistemas e-learning de las cuales 19 corresponden a la calidad en e-learning. Como parte de este estudio, se ha identificado que actualmente existen 175 normas con respecto a e-learning, pero solo 26 normas se enfocan en el tema de la calidad en e-learning, ubicando este tema en el primer puesto de interés de los investigadores (Apéndice A). Sin embargo, solo 6 normas se encuentran vigentes en la actualidad: ISO/IEC 19796-3:2009; ISO/IEC 40180:2017; ANSI/IACET 1-2018, UNE 66181:2012; ASTM E2659:2024; ISO 21001:2018 (Apéndice B).

Como se detalla en el Apéndice B, las normas asociadas a la calidad en e-learning, identifican una mayor concentración de estudios en contextos internacionales y en Estados Unidos (n=6), seguidos por la Unión Europea y Alemania (n=4). España aparece con dos registros, mientras que otros países como el Reino Unido, Francia, México y Singapur tienen una presencia individual.

Además del interés de estos países en desarrollar normas para el control de la calidad en los sistemas e-learning, se observa que poseen instituciones orientadas a dicha función, por ejemplo, en el contexto estadounidense, el Council for Higher Education Accreditation (CHEA) ha desarrollado lineamientos dirigidos al aseguramiento de la calidad en la educación a distancia. Entre los documentos más relevantes se encuentran: (1) Accreditation and Assuring Quality in Distance Learning, que examina los desafíos de acreditación frente al crecimiento del e-learning; (2) International Quality Review and Distance Learning, centrado en los procesos de revisión de calidad a nivel global; (3) Assuring Quality in Distance Learning, que resalta el potencial pedagógico de la tecnología educativa en contextos no presenciales; y (4) MOOCs and Accreditation, enfocado en los mecanismos de evaluación aplicados a los cursos masivos en línea y la educación basada en competencias (Council for Higher Education Accreditation, s.f.).

Por otra parte, en Europa existen diversas organizaciones internacionales que han contribuido al fortalecimiento de la calidad en e-learning, por ejemplo, en Noruega, la National Association for Developmental Education (NADE), actualmente denominada National Organization for Student Success (NOSS), ha abordado la educación en línea a través de espacios académicos como su conferencia de 2018, donde se discutieron principios y estrategias de diseño instruccional orientados a mejorar la autoeficacia y el sentido de pertenencia en entornos virtuales. No obstante, no se hallaron evidencias de su participación directa en el desarrollo de metodologías formales para la evaluación del e-learning. Por su parte, en el Reino Unido, organizaciones como The Joint Information Systems Committee (JISC), The Higher Education Academy (HEA) y la Quality Assurance Agency (QAA) han promovido iniciativas orientadas a mejorar la calidad del aprendizaje en línea en contextos de educación superior y continua, mediante lineamientos, recursos tecnológicos y marcos de buenas prácticas institucionales.

Asimismo, en España, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades desempeña un papel clave en la formulación de políticas de educación superior y aseguramiento de la calidad. A través de la Resolución del 6 de abril de 2021, se estableció un marco de referencia con buenas prácticas para la

docencia virtual, definiendo criterios de calidad académica aplicables a titulaciones virtuales e híbridas. Esta normativa, alineada con otros estándares europeos como los de la European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA) y la Red Española de Agencias de Calidad Universitaria (REACU), y con el respaldo de la estrategia de Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y su Sello Internacional de Calidad, orienta tanto a las universidades como a las agencias de evaluación en los procesos de verificación, seguimiento y acreditación.

Pese a los avances institucionales y normativos descritos, la literatura especializada ha venido advirtiendo sobre vacíos significativos en la evaluación de la calidad en e-learning. En particular, Hay et al. (2008) señalaron que, si bien existen múltiples marcos teóricos para la evaluación de la enseñanza mediada por tecnología, ninguno de ellos se había centrado específicamente en inferir la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Jones et al., 1999; Laurillard, 2002, citados en Hay et al., 2008). La calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje es definida por Novak (1998) como la localización del cambio desde un aprendizaje memorístico hacia un aprendizaje significativo, el cual se caracteriza por tres elementos: conocimientos previos relevantes, material significativo y la decisión del estudiante de elegir aprender significativamente.

Los señalamientos de Hay et al. (2008) han sido respaldados por Alkhattabi et al. (2011), quien expresa que, aunque la evaluación de la calidad en los materiales de aprendizaje en entornos e-learning ha cobrado creciente relevancia, aún no existe un consenso claro sobre los estándares y métodos aplicables para medir la calidad de la información: "es esencial desarrollar métodos válidos y confiables de medición de la calidad y realizar evaluaciones cuidadosas de la calidad de la información" (p. 862).

más recientemente, Muhammad et al. (2020) señalan que la baja adopción de los sistemas e-learning está asociada a la deficiente calidad del contenido y a problemas de diseño que afectan la experiencia del usuario. Asimismo, Ortiz-López et al. (2020) sostienen que ninguno de los modelos actuales cumple con las necesidades de identificación de la calidad de los sistemas e-learning.

Para el año 2021, los bajos estándares de calidad en los sistemas e-learning continúan siendo señalados en la literatura. Orozco (2021) expresa: "Asimismo, si bien el e-learning ha ganado relevancia, es, en especial, el aspecto de la carencia de la calidad en el e-learning el factor que se reconoce como de mayor importancia, circunstancia que puede ser respuesta a las opiniones que ponen en duda la eficacia de esta modalidad" (p. 17).

Adicionalmente, Beiqing y Chunrong (2020) advierten que algunas instituciones continúan aplicando modelos de evaluación diseñados para la enseñanza presencial, lo que dificulta la obtención de mediciones fiables sobre la calidad de los sistemas e-learning.

En este contexto, resulta fundamental precisar los fundamentos teóricos de la evaluación de la calidad. Lynch (2001) plantea que dicha evaluación se estructura en tres dimensiones clave: prueba, medición y evaluación. Las pruebas constituyen herramientas sistemáticas para analizar el desempeño de un sistema en función de parámetros específicos (Linn & Gronlund, 2000). La medición, en cambio, implica la cuantificación objetiva de atributos en relación con un patrón de referencia universalmente aceptado (Castillo, 1988; Froemel, 2009), lo que garantiza la replicabilidad y confiabilidad del proceso. No obstante, la medición por sí sola no es suficiente para determinar la calidad, ya que medición y evaluación son procesos distintos, pero interdependientes; la evaluación incorpora un juicio analítico sobre los datos obtenidos, proporcionando una interpretación estructurada que facilita la toma de decisiones (Castillo, 1988; Froemel, 2009). En el caso del e-learning, esta lógica evaluativa adquiere una

dimensión adicional, pues la calidad no se limita a aspectos técnicos o normativos, sino, como subraya McLoughlin (2003), citando a Abey (2000). De este modo, la evaluación de la calidad en e-learning debe articular la objetividad de la medición con criterios pedagógicos que aseguren experiencias de aprendizaje efectivas, equitativas y sostenibles, promoviendo competencias cognitivas complejas, pensamiento crítico y transferencia del conocimiento a contextos reales.

Por la parte histórica, esta investigación se sustenta en la evolución e-learning, la cual ha estado marcada por hitos tecnológicos que han configurado sus distintas modalidades (Harasim, 2006). Desde el Online Collaborative E-learning (OCE) en la década de 1990, caracterizado por la interacción asincrónica, hasta el Online Distance Education (ODE) y el Online Computer-Based Training (OCBT) tras la introducción de la World Wide Web en 1992, el sector ha transitado hacia entornos cada vez más interactivos y accesibles. A partir de 1996, los Learning Management Systems (LMS) web, como WebCT y Lotus LearningSpace (Coates et al., 2005), impulsaron el paso del Web-Based Training a plataformas robustas como Moodle y Blackboard (Clark & Mayer, 2008). Posteriormente, emergieron modalidades como blended learning, mobile learning, MOOCs, gamificación y microlearning, seguidas de enfoques basados en inteligencia artificial enfocados en tutorías inteligentes y analítica del aprendizaje (Hamari et al., 2014; Kochmar et al., 2020). Más recientemente, las Learning Experience Platforms (LXP) han incorporado aprendizaje adaptativo, social y contenido curado por IA (Weigert & Behrendt, 2022), mientras que desde 2024 la IA ha potenciado la generación automática de contenidos, la retroalimentación personalizada y la asistencia virtual (Yan et al., 2024). Esta investigación se focaliza en las LMS, cuya adopción creció del 25 % en 2023 al 32 % en 2024 (CIPD, 2023).

En ese sentido y en consonancia con la necesidad de métodos confiables de medición expresada por Alkhatabi et al. (2011) y respaldados por Muhammad et al. (2020), Ortiz-López et al. (2020), Beijing y Chunrong (2020) y Orozco (2021). Este estudio se fundamenta en el concepto de medición planteado por Lynch (2001), Castillo (1988) y Froemel (2009). A pesar de los múltiples modelos propuestos en la literatura, no se ha identificado evidencia que respalde la existencia de un método de medición que asigne magnitudes comparables contra un estándar de referencia (Scriven, 1991; Castillo, 1988; ISO 9000:2015; ISO 3534-2:2006). Dado que el proceso de evaluación y medición no son independientes (Castillo, 1988; Froemel, 2009), y que toda evaluación debe ser precedida por una medición rigurosa (Lynch, 2001), resulta fundamental analizar el estado actual de la medición de calidad en los sistemas e-learning. En este contexto, este estudio busca determinar en qué ubicaciones geográficas se concentran los autores y en qué períodos temporales se concentran las publicaciones sobre la medición de la calidad en sistemas e-learning en Instituciones de Educación Superior. Lo anterior permite identificar concentraciones, vacíos y tendencias en la producción científica, aportando insumos para focalizar futuras investigaciones y fomentar la cooperación académica internacional en la medición de la calidad en e-learning en educación superior según la evidencia documentada en la literatura científica. Igualmente, determinar si los modelos existentes incorporan un método de medición robusto y, en caso afirmativo, si dicho método permite una comparación objetiva frente a estándares reconocidos internacionalmente.

2. MÉTODO

Esta investigación corresponde a una revisión sistemática con enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo descriptivo), sin meta-análisis, siguiendo el marco PRISMA y las directrices de SWiM (Synthesis Without Meta-analysis) propuestas por Campbell et al. (2020). La combinación de enfoques se justifica en la

necesidad de integrar: a) un análisis cualitativo de carácter interpretativo, orientado a categorizar los métodos y enfoques utilizados en la medición de la calidad del e-learning, y b) un análisis cuantitativo descriptivo, empleado para identificar patrones de distribución por año, país, revista, base de datos y tipos de métricas empleadas. Este diseño permitió no solo caracterizar conceptualmente el fenómeno de interés, sino también describir tendencias y patrones de manera objetiva, maximizando la validez interna y externa de los hallazgos (Creswell & Plano Clark, 2018). Se optó por el enfoque SWiM debido a la heterogeneidad sustancial entre los estudios revisados, particularmente en lo que respecta a los métodos empleados, las métricas utilizadas y las unidades de análisis, lo que imposibilitaba la integración cuantitativa de los resultados en un meta-análisis significativo (McKenzie & Brennan, 2019).

El protocolo metodológico incluyó las siguientes etapas: definición de estrategias de búsqueda, formulación de la pregunta de investigación y subpreguntas asociadas, establecimiento de objetivos claros, delimitación de criterios de elegibilidad, ejecución sistemática de las operaciones de búsqueda, proceso de selección de estudios y recolección estructurada de datos.

2.1. Estrategias de Búsqueda

La literatura metodológica propone diversos marcos estructurados para optimizar estrategias de búsqueda, adaptados a contextos disciplinares específicos; entre ellos, PICO, aplicado en estudios clínicos; SPICE, orientado a ciencias sociales; ECLIPSE, enfocado en evaluaciones de políticas y servicios; CIMO, utilizado en investigación en gestión y ciencias organizacionales; y SPIDER, diseñado para la identificación de estudios cualitativos y de métodos mixtos relevantes (Cooke et al., 2012; Methley et al., 2014). Dado el objetivo de esta investigación, con enfoque mixto (cualitativo–cuantitativo descriptivo), se determinó que SPIDER era el enfoque metodológico más adecuado, debido a que está “diseñado específicamente para identificar estudios cualitativos y de métodos mixtos relevantes” (Methley et al., 2014, p. 2).

2.2. Pregunta de Investigación

En el contexto de la educación superior (S), ¿cuál es el método confiable y alineado con un estándar para la medición de la calidad (PI) identificado en la revisión sistemática de la literatura (D) dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en sistemas e-learning (E), considerando un enfoque de investigación cualitativa (R)?

2.3. Subpreguntas de investigación

¿Cuáles son las ubicaciones geográficas de los autores y períodos temporales asociados con las publicaciones sobre la medición de la calidad en sistemas e-learning en Instituciones de Educación Superior, según la evidencia documentada en la literatura científica?

¿Cómo se comparan los factores evaluados en los estudios existentes sobre la medición de la calidad en sistemas e-learning en términos de coherencia metodológica, validez y aplicabilidad?

¿En qué medida los métodos utilizados para la medición de la calidad en sistemas e-learning se alinean con estándares preestablecidos, y cuáles son las discrepancias o convergencias observadas en los resultados obtenidos?

2.4. Objetivo

El objetivo se formula con base en los aspectos del formato SPIDER: Explorar mediante la revisión de literatura (D) el método confiable con respecto a un estándar de las instituciones de educación superior (S) de la medición de la calidad (PI) del proceso de enseñanza aprendizaje de los sistemas e-learning (E).

2.5. Criterios de elegibilidad

Se establecieron criterios de inclusión para la selección de estudios, considerando únicamente publicaciones en revistas científicas con revisión por pares, publicadas en línea con acceso a texto completo. Se delimitó el período de publicación desde 1992 hasta 2024 y se incluyeron trabajos en español e inglés. Los estudios seleccionados debían haberse desarrollado en el contexto de instituciones de educación superior, abarcando cursos, programas de posgrado y diplomados. Además, se exigió que los trabajos abordaran explícitamente la enseñanza mediante LMS, la medición y evaluación de la calidad educativa o el análisis de instituciones de educación superior, lo que debía reflejarse en el título, resumen o palabras clave.

Se excluyeron estudios que no correspondieran al ámbito de la educación superior, aquellos sin disponibilidad de texto completo, trabajos duplicados, tesis no publicadas, capítulos de libros, literatura no arbitrada, y artículos que no abordaran directamente los temas definidos. También fueron excluidos aquellos estudios que se limitaran exclusivamente al análisis de factores asociados sin aplicar métodos de medición o evaluación de la calidad, así como aquellos que carecieran de un enfoque metodológico explícito para valorar la calidad en entornos e-learning.

2.4. Operaciones de búsqueda

Las operaciones de búsqueda se agruparon de acuerdo con las bases de datos consultadas. Se utilizaron fuentes de alto impacto y reconocimiento en la comunidad científica, incluyendo Scopus, Web of Science, ProQuest, EBSCOhost, ScienceDirect, JSTOR y Dialnet (Tabla 1).

Asimismo, la organización de este apartado se segmentó en las siguientes secciones: objetivos, participantes, enfoque metodológico y procedimiento.

Tabla 1.

Operaciones de búsqueda por base de datos

Bases de datos	Operación de Búsqueda
Scopus, Webos, Proquest y EBSCOhost	(“educación superior” OR colleg* OR universida* OR universit*) AND (“e-learning” OR “Mlearning” OR “M-learning” OR “Mobile learning” OR “online learning” OR “virtual learning” OR “Remote education” OR “Remote Teaching” OR “Virtual education” OR “Aprendizaje virtual” OR “Teleaprendizaje” OR “aprendizaje electrónico” OR “aprendizaje a distancia” OR “aprendizaje móvil”) AND (“Quality control” OR “control de calidad” OR “Quality evaluation” OR “Quality assessment” OR “Quality measurement” OR “Quality measuring” OR “Quality análisis” OR “Evaluación de la calidad” OR “medición de la calidad” OR “análisis de la calidad”)

Science direct	(Colleges OR universidad) AND (e-learning OR distance education OR educación a distancia OR educación virtual OR “blended courses”) AND (“Quality assessment models” OR “Quality measurement”)
Jstor	(Colleges OR universidad) AND (e-learning OR distance education OR educación a distancia OR educación virtual OR “blended courses”) AND (“Quality assessment” OR “Quality measurement”)
Dialnet	(“Educación superior” OR colleges OR universidad) AND (“e-learning” OR “distance education” OR “educación a distancia” OR “educación virtual”) AND (Quality)

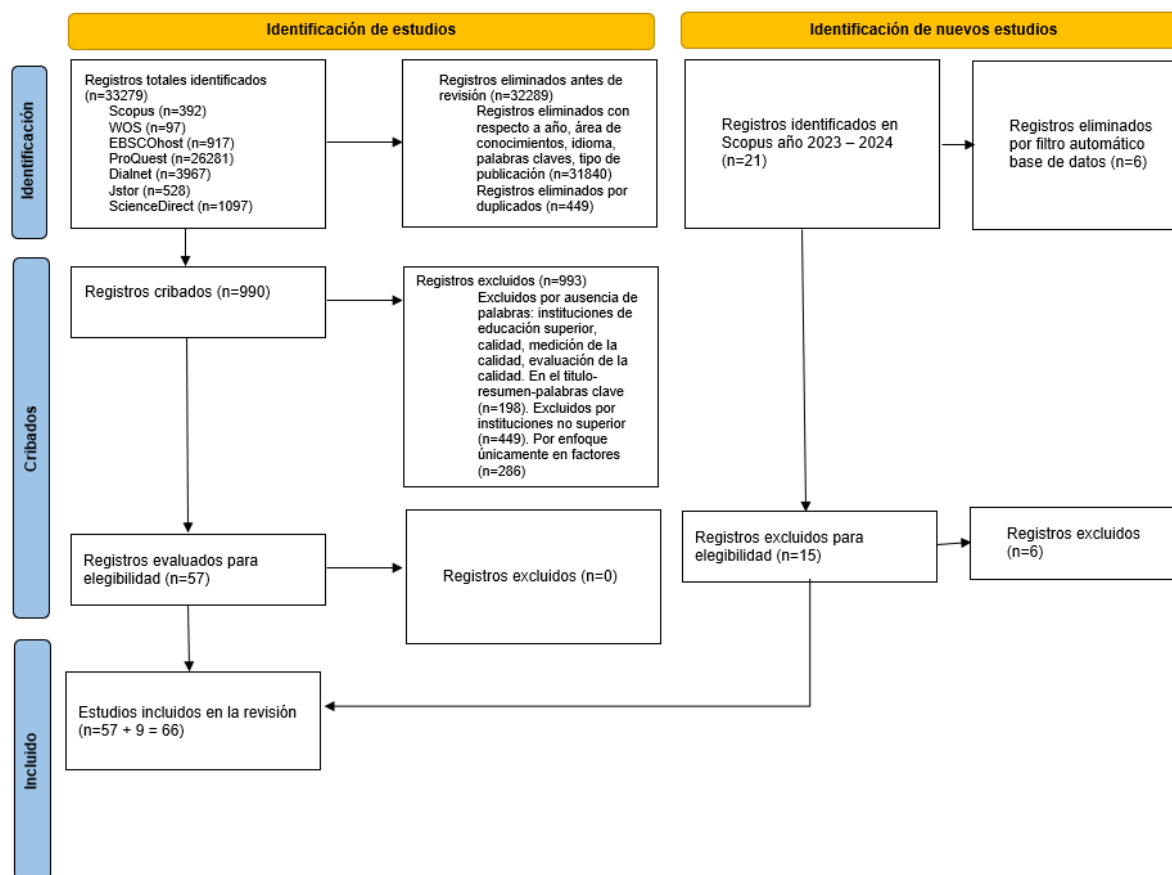
¹Nota: Las cadenas de búsqueda fueron adaptadas según las limitaciones técnicas de cada base de datos. Scopus, Web of Science, ProQuest y EBSCOhost permiten operaciones booleanas extensas, mientras que ScienceDirect, JSTOR y Dialnet presentan restricciones de longitud. Por ello, en estas últimas se redujo y adaptó el número de términos y operadores, manteniendo siempre los conceptos clave de la búsqueda.

2.5. Selección de estudios

La selección de los estudios que cumplieran con los criterios de elegibilidad (Figura 1) se llevó a cabo mediante el método de Detección Prioritaria, optimizando el proceso de identificación temprana de los registros más relevantes (O'Mara-Eves et al., 2015; Shemilt et al., 2016). Tras la aplicación de estos criterios, se seleccionaron 66 estudios para su inclusión en la revisión. Posteriormente, cada uno de estos registros fue sometido a revisión manual, realizada por un único investigador, siguiendo protocolos establecidos en la literatura (Gartlehner et al., 2020; Waffenschmidt et al., 2019; Wang et al., 2020). La revisión fue realizada en dos rondas consecutivas por el mismo revisor.

Figura 1.

Diagrama de flujo de las muestras recolectadas



²Nota. El término “registro automático” indica que, en la fase de identificación de nuevos estudios, se aplicaron de manera uniforme los mismos criterios de eliminación antes de la revisión encontrados en la fase de identificación de estudios.

2.6. Recolección y síntesis de datos

Para sintetizar los hallazgos de los estudios seleccionados, se construyó una matriz de análisis cualitativo donde se codificaron las variables clave (autor, año y país). Además, se generaron códigos descriptivos a partir del contenido temático de cada estudio, agrupándolos por métodos empleados, tipo de medición, instrumento, unidad de análisis, alineación con estándares y nivel de validación frente a estándares reconocidos. Esta matriz fue diseñada en Excel, con base en los datos extraídos mediante la herramienta Parsifal.

3. RESULTADOS

Los resultados se muestran de acuerdo a las preguntas de la investigación.

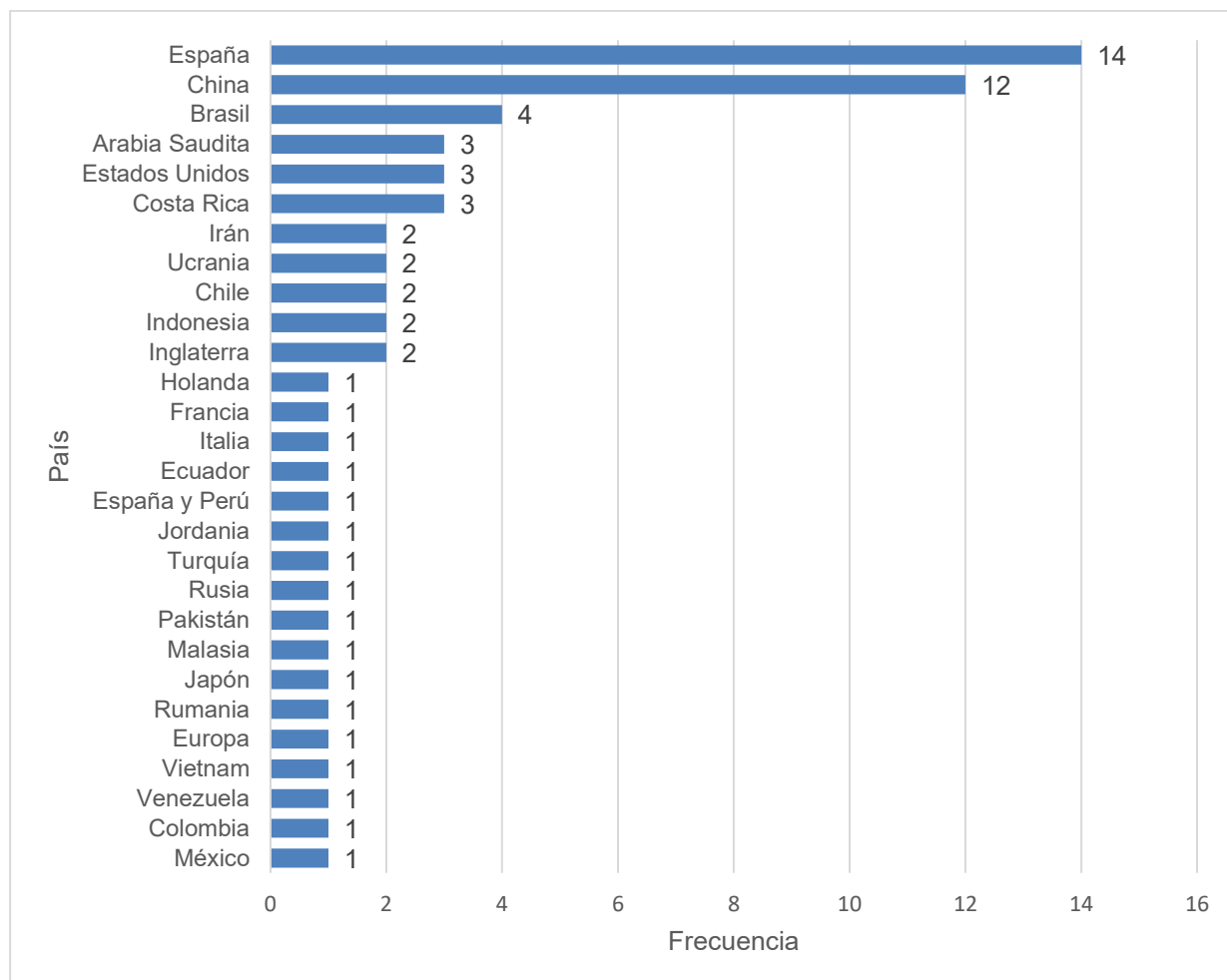
3.1 ¿Cuáles son las ubicaciones geográficas de los autores y períodos temporales asociados con las publicaciones sobre la medición de la calidad en sistemas e-learning en Instituciones de Educación Superior, según la evidencia documentada en la literatura científica?

Con respecto a los autores, se observa que los autores españoles presentaron el mayor número de publicaciones con 22,21 % (n=14), seguido de China con 18,18% (n=12), Brasil con 6,06% (n=4), Costa

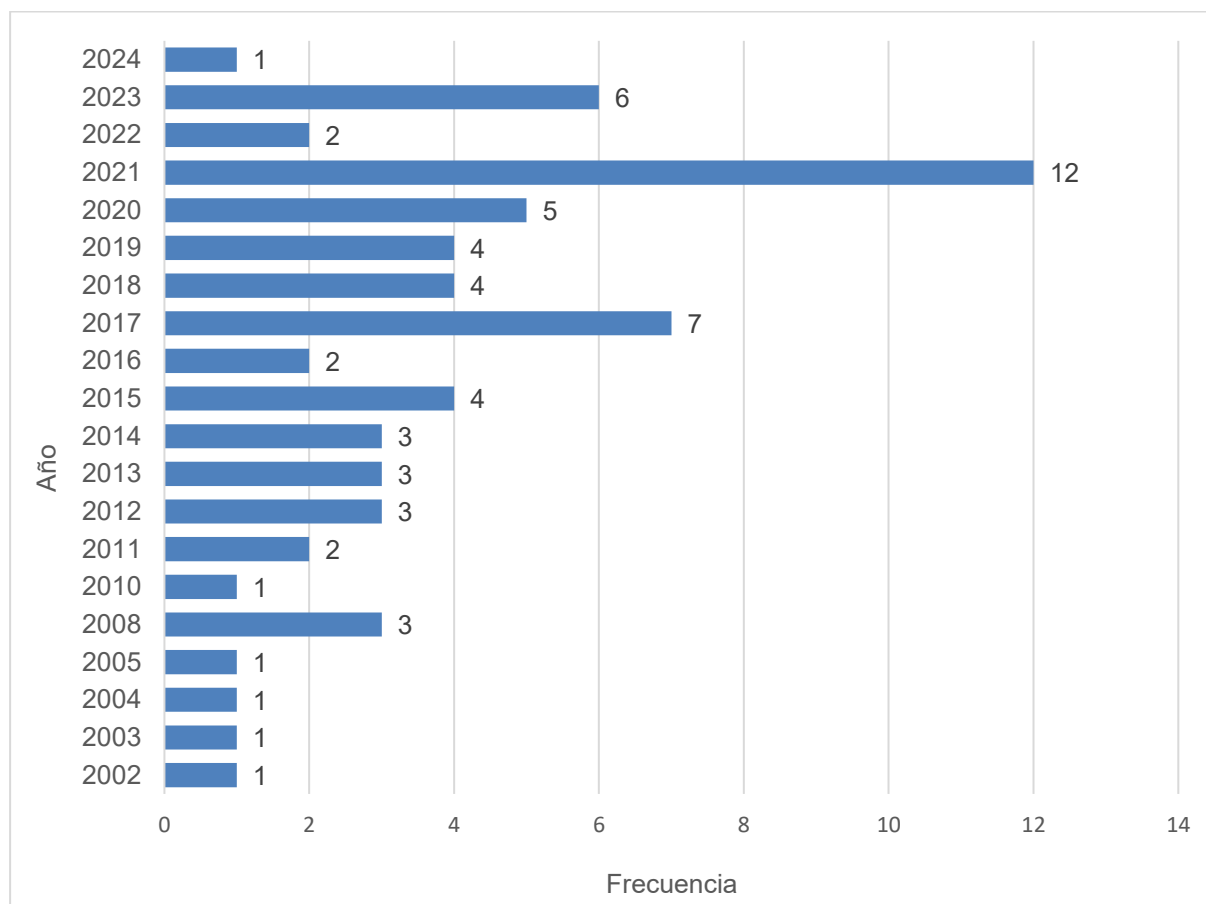
Rica, Arabia Saudita y Estados Unidos con 13,63% ($n=3$), Inglaterra 15,15% ($n=2$), y demás países presentaron el 25,75% ($n=1$) de las publicaciones (Figura 2).

Figura 2.

Cantidad de estudios por país



Por otra parte, en la Figura 3 se observa que en el año 2021 se ha realizado el mayor número de publicaciones con el 18,18% ($n=12$), seguido del año 2017 con el 10,60% ($n=7$), 2023 el 9,09% ($n=6$); 2020 con 7,57% ($n=5$), 2019, 2018 y 2015 el 18,18% ($n=4$), y en los años 2014, 2013, 2012 y 2008 se publicó el 18,18% ($n=3$), de igual forma, en el año 2016, 2022 y 2011 se publicó 9,09% ($n=2$), y los demás años 9,09% ($n=1$).

Figura 3.*Cantidad de publicaciones por año*

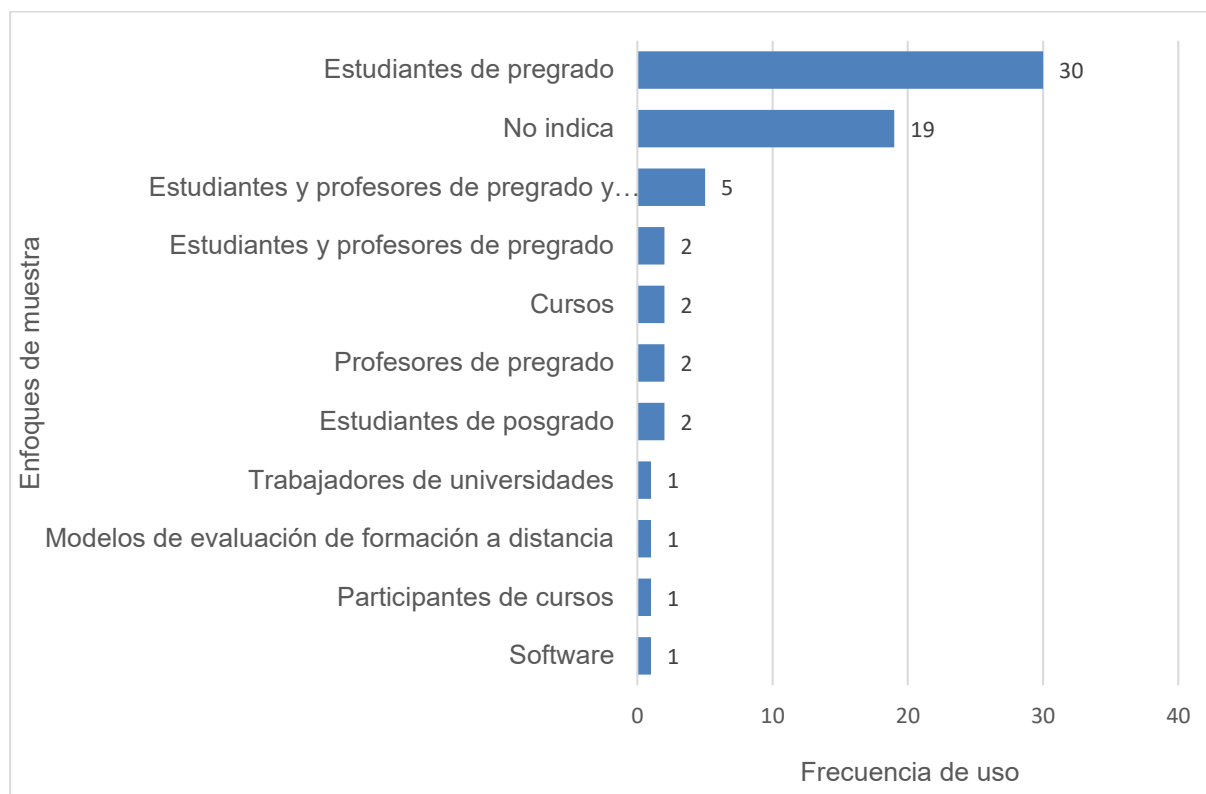
3.2. ¿Cómo se comparan los factores evaluados en los estudios existentes sobre la medición de la calidad en sistemas e-learning en términos de coherencia metodológica, validez y aplicabilidad?

3.2.1 Enfoque del tamaño de muestra

De acuerdo al enfoque del tamaño de muestra, se observa, en la Figura 4, que la mayor muestra analizada fue “Estudiantes de pregrado” con 45,45% (n=30), seguido de “No indica” con 28,78% (n=19), “Estudiantes y profesores de pregrado y posgrado” con 7,57% (n=5), de igual forma, “Profesores de pregrado”, “estudiantes y profesores de pregrado”, “estudiantes de posgrado” y “cursos” sumaron 12,12% (n=2), y demás aspectos el 6,06% (n=1).

Figura 4.

Numero de veces del enfoque de la muestra utilizada



³Nota: “No indica” se refiere a estudios en los que los autores no especificaron la población o muestra utilizada para la medición de la calidad. En algunos casos no se ha evaluado la calidad de los sistemas de e-learning con usuarios finales, o que dicha información no fue reportada explícitamente.

3.3 ¿En qué medida los métodos utilizados para la medición de la calidad en sistemas e-learning se alinean con estándares preestablecidos, y cuáles son las discrepancias o convergencias observadas en los resultados obtenidos?

De los 66 estudios observados se encontró que 27 estudios midieron la calidad de forma cuantitativa, pero no compararon su magnitud (ISO 9000:2015; ISO 3534-2:2006) con respecto a un estándar (Castillo, 1988; ISO/IEC 99:2007). En algunos casos se comparaba contra una escala individual de su propio método de medición (Tabla 2).

Tabla 2.*Estudios que midieron la calidad*

Año	Autor	Método de la medición de la calidad/unidades métricas
2008	Hay et al.	Utilizan tres métodos
2011	Alkhatabi et al.	“The multi-element analysis technique” / Puntaje promedio de calidad (0 a 1)
2014	Vila et al.	Instrumento de Arias (2007) / Porcentajes
2015	Ramírez-Fernández & Silvera	UNE 66181 – Edutol – Fuzzy / Porcentajes
2015	Martínez et al.	“Performance control matrix index” / Índice
2017	Torres et al.	F@rtic / porcentajes
2017	Sujono & Santoso	WEBQUAL - Escala Likert 1 - 5
2017	Balyk et al.	Proceso de red analítica / Escalas de valor

2019	Choi & Jeong	Escala de valor/Puntaje de peso
2019	Alizadeh et al.	"Quality Matters" / sistemas de puntuación ponderado 0 – 99
2020	Tobías et al.	SERVQUAL / escala Likert 1 - 5
2020	Beiqing & Chunrong	"Deep learning algorithm" / Peso en porcentaje
2020	Muhammad et al.	"E-learning Quality Evaluation Model" / no presenta medición de la calidad
2021	Schijns	Partial least squares structural equation modeling / coeficientes de hipótesis y significancia
2021	Su	Análisis jerárquico (AHP) y entropy weight method / Índices de peso
2021	Tang et al.	AHP y evaluación integral Fuzzy (FCE) / pesos
2021	Liu et al.	SERVQUAL / Escala de 0 a 5
2021	Jiménez et al.	PLS-SEM/ Pesos estructurales y coeficientes PLS
2022	Saleh et al.	"User Experience Questionnaire" / porcentajes
2022	Esmaili et al.	Asymmetric impact–performance, webqual 4.0, kano, regresión múltiple
2022	Ramírez et al.	Gap-IPA (análisis de importancia-valoración)
2023	Theresiawati et al.	Kano, SERVQUAL, QFD con PLS/ Coeficientes estructurales y satisfacción
2023	Zhang & Liu	TOPSIS y Chow test/ Índices de similitud
2023	Zhou & Zhang	Fuzzy rough set e Index weight
2023	Hou	Deep data mining y fuzzy/ Precisión y matriz de evaluación
2023	Li	Modelo basado en literatura, resultado en satisfacción
2024	Li	"Big data mining" / Porcentaje, sin comparación con estándar

⁴Nota: Ver relación completa de los estudios en el apéndice C

Del total de 27 estudios revisados (Tabla 2 y Apéndice D), se identificó una alta variabilidad en los métodos empleados para la medición de la calidad en e-learning. Los enfoques más frecuentes fueron SERVQUAL y WEBQUAL, ambos basados en escalas Likert (1–5 o 0–5), aplicados para evaluar dimensiones de servicio y experiencia del usuario. Otros estudios emplearon métodos multicriterio y lógica difusa (AHP, Fuzzy Comprehensive Evaluation, QFD). Un subconjunto reducido utilizó marcos normativos, destacando la combinación Edutol® + UNE 66181 + Fuzzy, siendo el único caso con referencia explícita a un estándar. Se observaron también aproximaciones basadas en minería de datos e inteligencia artificial.

De acuerdo a lo anterior, los métodos utilizados se lograron agrupar de acuerdo a su enfoque, para un total de 5 grupos (Apéndice E). El grupo 1 se enfocó en Métodos basados en modelos clásicos de calidad (Tabla E1, Apéndice E). En este grupo se incluyen estudios que adoptan marcos teóricos consolidados para la evaluación de la calidad en servicios, como SERVQUAL, WEBQUAL, el modelo Kano y QFD (Quality Function Deployment) y Gap-IPA. Estos enfoques, originalmente diseñados para sectores como el comercio minorista y la manufactura, han sido adaptados para evaluar la experiencia del estudiante en entornos de e-learning. Las metodologías se centran en la percepción del usuario, haciendo uso de escalas Likert, matrices de brechas o satisfacción ponderada. Este grupo se caracteriza por una orientación predominantemente subjetiva y una estructura que facilita comparaciones normativas a través de dimensiones estándar como confiabilidad, capacidad de respuesta y tangibilidad.

El grupo 2 se enfocó en Métodos multicriterio y toma de decisiones (Tabla E2, Apéndice E). Este enfoque se distingue por la aplicación de técnicas de decisión multicriterio, como el Proceso Analítico Jerárquico

(AHP), la Evaluación Integral Fuzzy (FCE), el método TOPSIS y el uso de ponderaciones basadas en entropía. Estas metodologías están diseñadas para estructurar, comparar y priorizar múltiples dimensiones cualitativas y cuantitativas de la calidad del e-learning bajo criterios jerarquizados. A diferencia de los modelos perceptivos, aquí se privilegia una evaluación objetiva y racional, donde las decisiones se apoyan en algoritmos matemáticos rigurosos y modelos de preferencia ordinal.

El grupo 3 se enfocó en Métodos de inteligencia artificial, minería de datos y aprendizaje profundo (Tabla E3, Apéndice E). Este conjunto de investigaciones representa una evolución hacia la automatización del análisis de la calidad, mediante la aplicación de tecnologías de inteligencia artificial (IA), minería de datos y algoritmos de aprendizaje profundo (deep learning). Los modelos desarrollados en estos estudios extraen patrones desde grandes volúmenes de datos, permitiendo la identificación de indicadores de calidad a partir de trazas de interacción, comportamiento del usuario o desempeño académico.

El grupo 4 se enfocó en Métodos basados en ecuaciones estructurales (Tabla E4, Apéndice E). En este grupo se agrupan investigaciones que emplean modelos estadísticos multivariados de ecuaciones estructurales, como “Partial Least Squares Structural Equation Modeling” (PLS-SEM, por sus siglas en inglés) y regresión múltiple, para evaluar la calidad del e-learning. Estas técnicas permiten analizar relaciones complejas entre constructos latentes y variables observables, lo que resulta en modelos robustos de validación empírica. Su aplicación en contextos educativos permite explicar la calidad percibida como una función de múltiples dimensiones interrelacionadas, aportando evidencia cuantitativa de alto nivel para la toma de decisiones en diseño instruccional y gestión educativa.

El grupo 5 se enfocó en Métodos híbridos o desarrollos propios (Tabla E5, Apéndice E). Este grupo engloba investigaciones que han desarrollado modelos híbridos o poco estandarizados para evaluar la calidad en entornos virtuales. Algunos combinan normas como la UNE 66181 con técnicas fuzzy; otros desarrollan herramientas institucionales como F@rtic o matrices de desempeño (PCM); y algunos incluso proponen modelos teóricos sin medición explícita. Estos enfoques reflejan un alto grado de creatividad metodológica y adaptación contextual, especialmente útil en escenarios donde no existen estándares formales o donde se busca explorar nuevas dimensiones de la calidad.

Igualmente, en la Figura E6 (Apéndice E) se observa que, en las primeras etapas (2008–2015), predominaron métodos estructurados y normativos, como la fusión de tres métodos (SERVQUAL, análisis de brechas [Gap Analysis] y el Modelo de Satisfacción del Usuario), la norma UNE 66181, instrumentos de medición predefinidos y modelos de análisis clásico como el Performance Control Matrix. A partir de 2017, se observa una transición hacia enfoques más integradores, como WebQual, F@rtic y modelos basados en análisis de redes. Posteriormente, entre 2019 y 2024, se intensifica el uso de modelos híbridos y técnicas avanzadas como el aprendizaje profundo, la lógica difusa, los métodos multicriterio (AHP, FCE), el modelado estructural (PLS-SEM) y la minería de datos, lo cual evidencia una maduración del campo hacia la analítica. Esta diversificación refleja no solo la complejidad de los entornos virtuales, sino también la necesidad de integrar dimensiones técnicas, pedagógicas y de experiencia del usuario en los modelos de calidad.

Por otra parte, la distribución de los tipos de métricas empleadas evidencia una mayor prevalencia de los pesos o índices ponderados (19,4%), seguidos por el uso de porcentajes (16,7%) como herramientas de interpretación cuantitativa directa. Las escalas Likert, en sus versiones numéricas o adaptadas, y los pesos difusos o redes neuronales registran una frecuencia similar (11,1% cada uno), lo que refleja un equilibrio entre enfoques tradicionales y técnicas basadas en inteligencia artificial. Las categorías de

puntajes con rango definido, índices de desempeño o calidad, coeficientes estadísticos y otras métricas específicas muestran una representación uniforme (8,3% cada una), mientras que las medidas de precisión alcanzan el 5,6% y los casos sin métrica aplicable representan únicamente el 2,8%. (Apéndice F).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta revisión sistemática evidencian una fragmentación metodológica significativa en la medición de la calidad en sistemas e-learning. La identificación de que únicamente 27 de los 66 estudios revisados aplicaron un método explícito de medición, y que ninguno de ellos contrastó sus resultados con un estándar globalmente reconocido, confirma lo señalado previamente por Alkhattabi et al. (2011), Muhammad et al. (2020) y Beiqing & Chunrong (2020): la ausencia de un marco unificado constituye una de las principales barreras para la consolidación de un sistema global de aseguramiento de la calidad en entornos virtuales de aprendizaje.

La elevada diversidad de métricas —que oscilan entre porcentajes, escalas Likert, pesos ponderados, coeficientes estadísticos, índices de calidad y métricas de precisión basadas en inteligencia artificial— refleja no solo la heterogeneidad conceptual entre autores, sino también la carencia de criterios normativos comunes. Este hallazgo coincide con la observación de Orozco (2021) sobre la dispersión de modelos y normas en el sector, y sugiere que la flexibilidad metodológica, si bien puede responder a necesidades contextuales específicas, limita la comparabilidad internacional y dificulta el seguimiento longitudinal de la calidad.

La predominancia de enfoques perceptuales como SERVQUAL y WEBQUAL, adaptados desde contextos comerciales, reafirma la orientación subjetiva de gran parte de la literatura revisada. Aunque estas herramientas permiten evaluar dimensiones como confiabilidad, capacidad de respuesta y tangibilidad, carecen de un componente objetivo que posibilite la replicabilidad transnacional. Muhammad et al. (2020) ya advertían que las mediciones basadas únicamente en percepción están influenciadas por sesgos culturales, lo que restringe su validez externa.

En paralelo, se observa una tendencia emergente hacia métodos multicriterio (AHP, FCE, TOPSIS), lógica difusa y minería de datos, que representan un esfuerzo por integrar parámetros cuantitativos y cualitativos en un marco analítico más robusto. Sin embargo, la ausencia de validación frente a estándares universales limita su adopción generalizada. La incorporación de inteligencia artificial y aprendizaje profundo —como en los estudios de Hou (2023) y Li (2024)— marca una transición hacia la analítica educativa avanzada, capaz de procesar grandes volúmenes de datos y generar métricas de precisión; no obstante, estas aproximaciones aún se encuentran en etapas exploratorias y carecen de consenso sobre sus parámetros de referencia.

La variabilidad en el tamaño de muestra, el diseño de los instrumentos y el nivel de validación metodológica detectada en los estudios revisados constituye otra limitación estructural. La frecuente ausencia de pruebas piloto o validaciones estadísticas —y la omisión de información sobre la población en un 28,78 % de los casos— reduce la capacidad de generalizar los hallazgos y dificulta su integración en políticas institucionales de aseguramiento de la calidad.

Este trabajo realiza una comparación de la literatura reciente sobre calidad en e-learning y muestra que, salvo un único estudio, los resultados no se contrastan con una norma de referencia; además, la norma utilizada en ese caso carece de reconocimiento global. En consecuencia, la medición no está estandarizada: no existe un método específico consensuado ni una escala validada internacionalmente, y las métricas reportadas son heterogéneas e incommensurables. Asimismo, la práctica totalidad de las investigaciones se centra en el proceso del sistema e-learning (plataforma/servicio), mientras que la medición de la calidad del proceso de aprendizaje del estudiante es prácticamente inexistente —con apenas un estudio que la aborda explícitamente—. Este desbalance delimita un vacío crítico y determina la necesidad de estudiar la relación de calidad entre el proceso e-learning y el proceso de aprendizaje del alumnado, con el fin de avanzar hacia un marco internacional unificado de medición y evaluación.

5. FINANCIACIÓN O RECONOCIMIENTOS

El artículo es un producto del proyecto para acceder al título de Doctor en Tecnologías Educativa de la Universidad de Islas Baleares. El doctorado fue financiado, en parte, por la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga.

6. ENLACES

Parsifal: <https://parsif.al/>

Material suplementario (Apéndices) del artículo: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17754952>

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbey, B. (Ed.). (2000). Instructional and cognitive impacts of web-based education. Idea Group Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-878289-59-9>
- Advance HE (antes Higher Education Academy). (s. f.). Advance HE. <https://www.advance-he.ac.uk>
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (s. f.). Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. <https://www.aneca.es>
- Alizadeh, M., Mehran, P., Koguchi, I. y Takemura, H. (2019). Evaluating a blended course for Japanese learners of English: Why Quality Matters: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento: Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-21. ProQuest One Academic. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0137-2>
- Alkhatabi, M., Neagu, D. y Cullen, A. (2011). Assessing information quality of e-learning systems: A web mining approach. *Web 2.0 in Travel and Tourism: Empowering and Changing the Role of Travelers*, 27(2), 862-873. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.11.011>
- Amaliah Nadir, R.D., Athaya, H., Sensuse, D.I., Kautsarina, y Suryono, R.R. (2021). Factors Influencing E-learning System Success during COVID-19 Pandemic (Case Study: Faculty of Computer Science, Universitas Indonesia). *2021 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2021*. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ICACSIS53237.2021.9631313>
- Asociación Española de Normalización. (2012). UNE 66181:2012. Quality management. Quality of virtual education. AENOR. <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?codigo=N0049661>

- ASTM International. (2009). ASTM E2659-09: Standard practice for certificate programs (Approved April 1, 2009). ASTM International. <https://doi.org/10.1520/E2659-09>
- Balyk, N., Oleksiuk, V. y Shmyger, G. (2017). Development of e-Learning quality assessment model in Pedagogical University. *CEUR Workshop Proceedings*, 1844, 440-450. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85020533433&partnerID=40&md5=8f7ec0ec12b1ff11b62e9da06314761d>
- Beiqing, C. y Chunrong, Z. (2020). Design of online teaching quality evaluation system for Private University: - Research based on deep learning algorithm. *Proceedings - 2020 International Conference on Modern Education and Information Management, ICMEIM 2020*, 29-32. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ICMEIM51375.2020.00015>
- Béjar, M. de la O. C. y Vera, M. del M. S. (2022). Cambio de modalidad presencial a virtual durante el confinamiento por Covid-19: Percepciones del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 243-260. Coronavirus Research Database; ProQuest One Academic. <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.30623>
- Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V. y Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: Reporting guideline. *BMJ*, 368, l6890. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6890>
- Castillo, R.Q. (s. f.). *CONCEPTOS BÁSICOS DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE*. <https://www.iisue.unam.mx/perfiles/descargas/pdf/1988-41-42-48-51>
- Chartered Institute of Personnel and Development (CIPD). (2023). Learning at Work Survey Report 2023. CIPD. <https://www.cipd.org/uk/knowledge/reports/learning-at-work/>
- Chiyon, I., Quevedo, A. V., Vegas, S. y Mosquera, J. C. (2021). An evaluation method of the impact of an online teaching system on engineering students' satisfaction during the COVID-19 lockdown. *Proceedings - 7th International Symposium on Accreditation of Engineering and Computing Education, ICACIT 2021*. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ICACIT53544.2021.9612504>
- Choi, C.-R. y Jeong, H.-Y. (2019). Quality evaluation for multimedia contents of e-learning systems using the ANP approach on high speed network. *Multimedia Tools and Applications*, 78(20), 28853-28875. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-7351-8>
- Clark, R. C. y Mayer, R. E. (2008). *E-Learning and the science of instruction* (2.^a ed.). Pfeiffer. https://alison.com/course/532/resource/file/e_learning_and_the_science_of_instruction_clark_and_mayer.pdf
- Coates, H., James, R. y Baldwin, G. (2005). A critical examination of the effects of learning management systems on university teaching and learning. *Tertiary Education and Management*, 11(1), 19-36. <https://doi.org/10.1007/s11233-004-3567-9>
- Council for Higher Education Accreditation. (2020). Accreditation and assuring quality in distance learning. <https://www.chea.org/sites/default/files/other-pdfs/Accreditation-Distance-Learning.pdf>
- Cooke, A., Smith, D. y Booth, A. (2012). Beyond PICO: The SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qualitative Health Research*, 22(10), 1435-1443. <https://doi.org/10.1177/1049732312452938>
- Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications. <https://bayanbox.ir/view/236051966444369258/9781483344379-Designing-and-Conducting-Mixed-Methods-Research-3e.pdf>

- Escobio-Prieto, I. et al. (2021) Analysis of the satisfaction degree of students at Spain's physiotherapy universities in relation to online teaching during the COVID-19 pandemic. *Sustainability* 2021, 13, 13628. <https://doi.org/10.3390/su132413628>
- Esmaeili Givi, M., Keshavarz, H. y Kargar Azad, Z. (2022). Quality assessment of E-learning website using asymmetric impact–performance analysis and Kano's customer satisfaction model: A case study based on WebQual 4.0. *Information Discovery and Delivery*. <https://doi.org/10.1108/IDD-08-2021-0083>
- European Association for Quality Assurance in Higher Education. (s. f.). European Association for Quality Assurance in Higher Education. <https://www.enqa.eu>
- Froemel, J. E. (2009). La efectividad y la eficacia de las mediciones estandarizadas y de las evaluaciones en educación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 2(1). *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. Recuperado de <https://www.rinace.net/riee/numeros/vol2-num1/art1.pdf>
- Garde, R. A. y González-Torres, M. C. (2021). Educación de calidad y reconstrucción resiliente en el alumnado. Estudio piloto durante el confinamiento por la Covid-19. *DEDiCA Revista de Educação e Humanidades (dreh)*, 18, Art. 18. <https://doi.org/10.30827/dreh.vi18.17993>
- Gartlehner, G., Affengruber, L., Titscher, V., Noel-Storr, A., Dooley, G., Ballarini, N. y König, F. (2020). Single-reviewer abstract screening missed 13 percent of relevant studies: A crowd-based, randomized controlled trial. *Journal of Clinical Epidemiology*, 121, 20-28. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.01.005>
- Hay, D. B., Kehoe, C., Miquel, M. E., Hatzipanagos, S., Kinchin, I. M., Keevil, S. F. y Lygo-Baker, S. (2008). Measuring the quality of e-learning. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1037–1056. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00823.x>
- Hamari, J., Koivisto, J. y Sarsa, H. (2014). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. In 2014 47th *Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025–3034). IEEE.
- Harasim, L. (2006). A History of E-learning: Shift Happened. In: Weiss, J., Nolan, J., Hunsinger, J., Trifonas, P. (eds) *The International Handbook of Virtual Learning Environments*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3803-7_2
- Hou, J. (2023). The method of online classroom teaching quality evaluation based on deep data mining. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning* (IJCEELL), 33(4). <https://doi.org/10.1504/ijceell.2023.132388>
- International Organization for Standardization. (2009). ISO/IEC 19796-3:2009 – Information technology — Learning, education and training — Quality management, assurance and metrics — Part 3: Reference methods and metrics. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/50904.html>
- ISO 3534-2:2006(en), *Statistics—Vocabulary and symbols—Part 2: Applied statistics*. (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2023, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:3534:-2:ed-2:v1:en>
- International Organization for Standardization, & International Electrotechnical Commission. (2017). ISO/IEC 40180:2017 – Information technology – Quality for learning, education and training – Fundamentals and reference framework. ISO/IEC. <https://www.iso.org/standard/69374.html>
- International Association for Continuing Education and Training. (2018). ANSI/IACET 1-2018 Standard for Continuing Education and Training. IACET. <https://www.iacet.org/standards/ansi-iacet-2018-1-standard-for-continuing-education-and-training/>

- International Organization for Standardization. (2018, mayo). ISO 21001:2018 – Educational organizations — Management systems for educational organizations — Requirements with guidance for use. ISO. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/66266.html>
- International Organization for Standardization, & International Electrotechnical Commission. (2007). ISO/IEC Guide 99:2007 – International vocabulary of metrology: Basic and general concepts and associated terms (VIM). ISO. <https://www.iso.org/standard/45324.html>
- ISO 9000:2015(es), *Sistemas de gestión de la calidad—Fundamentos y vocabulario*. (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2023, de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Jiménez-Bucarey, C., Acevedo-Duque, Á., Müller-Pérez, S., Aguilar-Gallardo, L., Mora-Moscoso, M. y Cachicatari Vargas, E. (2021). Student's satisfaction of the quality of online learning in higher education: An empirical study. *Sustainability*, 13(21), 11960. <https://doi.org/10.3390/su132111960>
- Jisc. (s. f.). About us. Jisc. <https://www.jisc.ac.uk>
- Jones, A., Scanlon, E., Tosunoglu, C., Morris, E., Ross, S., Butcher, P. y Greenberg, J. (1999). Contexts for evaluating educational software. *Interacting with Computers*, 11(5), 499-516. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(98\)00064-2](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(98)00064-2)
- Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V. y Pineau, J. (2020). Automated Personalized Feedback Improves Learning Gains in An Intelligent Tutoring System. *Artificial Intelligence in Education: 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6–10, 2020, Proceedings, Part II*, 12164, 140–146. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_26
- Laurillard, D. (2002). Rethinking university teaching: A conversational framework for the effective use of learning technologies (2nd ed.). London: Routledge Falmer. <https://doi.org/10.4324/9780203304846>
- Li, W. (2023). A Model for Assessing the Qquality of a Distance Education Programme in an Online Environment: China's Experience. *Croatian Journal of Education*, 213-246.
- Li, W. (2024). A construction of online teaching quality evaluation model based on big data mining. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning (IJCEELL)*, 34(1). <https://doi.org/10.1504/ijceell.2024.135271>
- Linn, R. L. y Gronlund, N. E. (2000). Measurement and Assessment in Teaching. *Eighth Edition*. Prentice-Hall, Order Processing Center, P.
- Liu, L., Liu, X. y Xu, F. (2021). The study of quality evaluation model for the real-time interactive online teaching. *2021 10th International Conference on Educational and Information Technology, ICEIT 2021*, 61-65. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ICEIT51700.2021.9375621>
- Lynch, B. K. (2001). Rethinking assessment from a critical perspective. *Language Testing*, 18(4), 351-372. <https://doi.org/10.1177/026553220101800403>
- Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J. G. y Cepeda-Carrión, G. (2015). An application of the performance-evaluation model for e-learning quality in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(5-6), 632. ProQuest One Academic. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/application-performance-evaluation-model-e/docview/1669844557/se-2?accountid=29068>
- McKenzie, J. E. y Brennan, S. E. (2019). Synthesizing and presenting findings using other methods. En *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (pp. 321-347). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch12>
- McLoughlin, C. (2003). Perspectives on the quality of online education. En G. Davies et al. (Eds.), *Quality Education @ a Distance* (pp. 273–280). IFIP International Federation for Information Processing. https://doi.org/10.1007/978-0-387-35700-3_30

- Methley, A. M., Campbell, S., Chew-Graham, C., McNally, R. y Cheraghi-Sohi, S. (2014). PICO, PICOS and SPIDER: A comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*, 14, 579. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. (2021, 6 de abril). Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Universidades por el que se aprueba el protocolo de actuación para la evaluación de la actividad investigadora del profesorado universitario funcionario y contratado. Boletín Oficial del Estado, (86), 136263–136270. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/04/09/pdfs/BOE-A-2021-5879.pdf>
- Muhammad, A. H., Siddique, A., Youssef, A. E., Saleem, K., Basit Shahzad, Akram, A. y Al-Batool Saleh Al-Thnain. (2020). A Hierarchical Model to Evaluate the Quality of Web-Based E-Learning Systems. *Sustainability*, 12(10), 4071. Coronavirus Research Database; ProQuest One Academic. <https://doi.org/10.3390/su12104071>
- National Organization for Student Success. (s. f.). National Organization for Student Success. <https://thenoss.org>
- Novak, J. D. (1998). Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.systemsci.org/jinshanw/wp-content/uploads/sites/2/2016/12/Learning-Creating-and-Using-Knowledge.pdf>
- O'Mara-Eves, A., Thomas, J., McNaught, J., Miwa, M. y Ananiadou, S. (2015). Using text mining for study identification in systematic reviews: A systematic review of current approaches. *Systematic Reviews*, 4(1), 5. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-5>
- Orozco Torres, L. M. (2021). La evaluación de la calidad en las universidades virtuales y el e-learning. Universidad de Guadalajara. <https://www.researchgate.net/publication/358753314>
- Ortiz-López, A., Olmos-Migueláñez, S. y Sánchez-Prieto, J. C. (2020, octubre). e-Learning quality assessment in higher education: A mapping study. En F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'20)* (pp. 1–6). ACM. <https://doi.org/10.1145/3434780.3436602>
- Quality Assurance Agency for Higher Education. (s. f.). Quality Assurance Agency for Higher Education. <https://www.qaa.ac.uk>
- Ramírez-Fernández, M. B. y Silvera, J. L. S. (2015). EDUTOOL®: UN INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MOOCS. *Educación XX*. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70638708004.pdf>
- Ramírez-Hurtado, J. M., Vázquez-Cano, E., Pérez León, V. E. y Hernández-Díaz, A. G. (2022). La calidad de la docencia online en la educación superior: Un nuevo enfoque para su medición. REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación, 20(3). <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.3.005>
- Red Española de Agencias de Calidad Universitaria. (s. f.). Red Española de Agencias de Calidad Universitaria. <https://www.aneca.es/reacu>
- Sáiz Manzanares, M. C., Casanova, J., Lencastre, J. A., Almeida, L. S. y Martín Antón, L. J. (2022). Satisfacción de los estudiantes con la docencia online en tiempos de COVID-19. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 70, 35-45. <https://0-dialnet-unirioja-es.llull.uib.es/servlet/extart?codigo=8198767>
- Saleh, A. M., Abuaddous, H. Y., Alansari, I. S. y Enaizan, O. (2022). The Evaluation of User Experience of Learning Management Systems Using UEQ. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(7), 145-162. Scopus. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i07.29525>

- Schijns, J. M. C. (2021). Measuring service quality at an online university: Using PLS-SEM with archival data. *Tertiary Education and Management*, 27(2), 161–185. <https://doi.org/10.1007/s11233-021-09071-7>
- Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus*, 4th ed (pp. xiii, 391). Sage Publications, Inc.
- Shemilt, I., Khan, N., Park, S. y Thomas, J. (2016). Use of cost-effectiveness analysis to compare the efficiency of study identification methods in systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 140. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0315-4>
- Su, B. (2021). Research of Online Course Quality Evaluation System by AHP Entropy Algorithm and Weight Coefficient. *2021 IEEE International Conference on Advances in Electrical Engineering and Computer Applications (AEECA)*, 655-660. <https://doi.org/10.1109/AEECA52519.2021.9574212>
- Sujono y Santoso, H.B. (2017). E-Learning Quality Analysis Of Use Of Web Conference In The Improvement Of Students With Learning Method Webqual (Case Study: Universitas KH. A. Wahab Hasbullah). *IEESE International Journal of Science and Technology*, 6(1), 8-14. ProQuest One Academic. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/e-learning-quality-analysis-use-web-conference/docview/1890051876/se-2?accountid=29068>
- Tang, B., Guo, S., Yeboah, M., Wang, Z. y Cheng, S. (2021). Quality evaluation of online courses during COVID-19 pandemic based on integrated FCE-AHP method. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 41(1), 1487-1498. Scopus. <https://doi.org/10.3233/JIFS-210362>
- Theresiawati, T., Seta, H. y Arista, A. (2023). Implementing quality function deployment using service quality and Kano model to the quality of e-learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12, 1560. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.25511>
- Tobías Martínez, M. Á., Fuentes Esparrell, J. A., Feriche Rodríguez, I. y Álvarez Jiménez, F. J. (2020). Evaluación de la calidad en servicios de educación superior a distancia: Escala SERVQUAL y análisis factorial. *Etic@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 20(2), 306–335. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7656736>
- Torres Barzabal, L., Barcia, D. M. y Ortiz, P. (2017). Assessment of online learning at the Andalusian virtual campus. The case of Pablo Olavide University subjects. *InterCambios: Dilemas y Transiciones de la Educación Superior*, 4(1), 48-57. [https://0-dialnet-unirioja-es.lull.uib.es/servlet/extart?codigo=6064346](https://0-dialnet-unirioja.es.lull.uib.es/servlet/extart?codigo=6064346)
- Torres-Díaz, J. C., Rivera-Rogel, D., Beltrán-Flandoli, A. M. y Andrade-Vargas, L. (2022). Effects of COVID-19 on the Perception of Virtual Education in University Students in Ecuador; Technical and Methodological Principles at the Universidad Técnica Particular de Loja. *Sustainability*, 14(6), Art. 6. <https://doi.org/10.3390/su14063204>
- Vila, R. R., Mengual-Andrés, S. y Guerrero, C. S. (2014). Assessment the pedagogical quality of the MOOC. *Profesorado*, 18(1), 27-41. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84903763155&partnerID=40&md5=c6e6e9e2b0a36f506df7c4cde2dd4773>
- Waffenschmidt, S., Knelangen, M., Sieben, W., Bühn, S. y Pieper, D. (2019). Single screening versus conventional double screening for study selection in systematic reviews: A methodological systematic review. *BMC Medical Research Methodology*, 19(1), 132. <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0782-0>
- Wang, Z., Nayfeh, T., Tetzlaff, J., O'Blenis, P. y Murad, M. H. (2020). Error rates of human reviewers during abstract screening in systematic reviews. *PLOS ONE*, 15(1), e0227742. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227742>
- Weigert, D. y Behrendt, F. (2022). Conceptual framework of a Learning Experience Platform (LXP) to strengthen AI competence. *Proceedings of the International Conference on Modelling and Applied Simulation*, 77–84.

- Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z. y Gašević, D. (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. *Nature Human Behaviour*, 8(10), 1839–1850. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5>
- Zhang, Y. Y Liu, C. (2023). Online Teaching Quality Evaluation: Entropy TOPSIS and Grouped Regression Model. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(16), Article 16. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i16.41353>
- Zhou, Y. y Zhang, L. (2023). 1. Evaluation method of online education quality based on fuzzy rough set. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning (IJCEELL)*, 19(4). <https://doi.org/10.1504/ijceell.2023.132419>

INFORMACIÓN SOBRE LOS AUTORES

Frank Nicolás Delgado Moreno

Universidad Santo Tomás

Doctor (c) en Calidad de Tecnologías Educativas, con maestrías en Ciencias de Sistemas de Manufactura y Producción, y en Sistemas de Calidad y Productividad del Tecnológico de Monterrey. Master Black Belt en Lean Six Sigma, con certificaciones adicionales como Black Belt y Champion Lean Six Sigma.

Cuenta con más de 15 años de experiencia en docencia, investigación y consultoría en calidad, productividad y mejora continua. Ha sido profesor asociado en Ingeniería de Calidad, Control de Calidad y Lean Six Sigma, además de investigador acreditado por Minciencias como Par Evaluador desde 2017. Es fundador de la Asociación Colombiana de Lean Six Sigma y creador del grupo de investigación CAYPRO, reconocido en Colciencias.

Ha liderado la implementación de estrategias de optimización y mejora continua en diversas organizaciones. Además, ha gestionado la creación de programas académicos, como la Maestría en Calidad y Gestión Integral en la USTA, Bucaramanga. Su trayectoria combina liderazgo en investigación, formación de alto nivel y aplicación de metodologías de calidad para el desarrollo organizacional y académico



Los textos publicados en esta revista están sujetos a una licencia de Reconocimiento 4.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir por igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).