

Técnicas estadísticas multivariantes utilizadas en la calidad del servicio universitaria: Una revisión del estado del arte**Multivariate Statistical Techniques Used in University Service Quality: A State-of-the-Art Review***Edwin Wilmer Cruz Rosero, Karime Montes Escobar, Guillermo Remigio Angamarca Izquierdo***Resumen**

El proceso de vinculación universitaria se ha convertido en una estrategia organizacional crítica, integrando enseñanza, investigación, vinculación con la comunidad y gestión permitiendo a las universidades conectarse con sus comunidades, abordar problemas sociales y ambientales, promover justicia social y equidad, fomentar la innovación, preservar el patrimonio cultural y apoyar el desarrollo sostenible. Al hacerlo, se fortalecen capacidades institucionales, se establecen alianzas estratégicas y se mejora la calidad educativa e investigativa, contribuyendo significativamente al bienestar de las comunidades locales y nacionales. Para mantener y mejorar la calidad de los servicios de vinculación, las universidades deben someterse a evaluaciones periódicas con fines de acreditación, utilizando metodologías adecuadas y herramientas estadísticas avanzadas. Las estadísticas descriptivas no capturan completamente las correlaciones entre los ítems de las encuestas, por lo que se requieren técnicas estadísticas multivariantes para una comprensión exhaustiva de los datos. La revisión de la literatura se centra en estudios de Ecuador y otros países de habla hispana desde 2011 en adelante, destacando el uso de diversas herramientas estadísticas y los resultados obtenidos. Las técnicas multivariantes principales incluyen análisis factorial, modelado de ecuaciones estructurales, análisis de componentes principales, ANOVA, análisis de correlación canónica, análisis de fiabilidad, árboles de decisión, dendrogramas y nubes de palabras. Estas técnicas se han utilizado para validar encuestas, reducir factores, identificar dimensiones de calidad y establecer relaciones entre variables. Los estudios revisados revelan una alta fiabilidad y validez de las herramientas utilizadas, identificando dimensiones clave de la calidad del servicio y sugiriendo áreas específicas para mejorar.

Palabras clave: Análisis multivariante, calidad del servicio, vinculación, universidad**Abstract**

The process of university engagement has become a critical organizational strategy, integrating teaching, research, community engagement, and management. This approach allows universities to connect with their communities, address social and environmental issues, promote social justice and equity, foster innovation, preserve cultural heritage, and support sustainable development. In doing so, institutional capacities are strengthened, strategic alliances are established, and the quality of education and research is improved, significantly contributing to the well-being of local and national communities. To maintain and improve the quality of engagement services, universities must undergo periodic evaluations for accreditation purposes, using appropriate methodologies and advanced statistical tools. Descriptive statistics do not fully capture the correlations between survey items, necessitating the use of multivariate statistical techniques for a comprehensive understanding of the data. The literature review focuses on studies from Ecuador and other Spanish-speaking countries from 2011 onwards, highlighting the use of various statistical tools and the results obtained. The main multivariate techniques include factor analysis, structural equation modeling, principal component analysis, ANOVA, canonical correlation analysis, reliability analysis, decision trees, dendrograms, and word clouds. These techniques have been used to validate surveys, reduce factors, identify quality dimensions, and establish relationships between variables. The reviewed studies reveal high reliability and validity of the tools used, identifying key dimensions of service quality and suggesting specific areas for improvement. This analysis underscores the importance of advanced statistical methodologies in evaluating and improving the quality of university services, promoting greater satisfaction and loyalty within the university community.

Key words: Multivariate analysis, service quality, linkage, university.

..

CONFLUENCIA DE**INNOVACIONES CIENTÍFICAS****Enero - junio, V°5-N°1; 2024**

- ✓ **Recibido:** 29/05/2024
- ✓ **Aceptado:** 26/06/2024
- ✓ **Publicado:** 30/06/2024

PAIS

- Ecuador, Quevedo
- Ecuador, Portoviejo
- Ecuador, Quevedo

INSTITUCIÓN:

- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica de Manabí
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo

CORREO:

-  ecruz3284@utm.edu.ec
-  karime.montes@utm.edu.ec
-  gangamarca@uteq.edu.ec

ORCID:

-  <https://orcid.org/0000-0003-0611-508X>
-  <https://orcid.org/0000-0002-9555-0392>
-  <https://orcid.org/0000-0001-8619-5520>

FORMATO DE CITA APA

Cruz, E. Montes, K. Angamarca, G. (2024). *Técnicas estadísticas multivariantes utilizadas en la calidad del servicio universitaria: Una revisión del estado del arte*. Revista G-ner@ndo, V°5 (N°1.). 1119 – 1135.

Introducción

El proceso de vinculación se ha convertido en una estrategia organizacional clave, con un enfoque holístico que integra docencia, investigación, vinculación y gestión, permitiendo a las universidades conectarse con sus comunidades y responder a sus necesidades y expectativas. Además, aborda problemas sociales y ambientales, promueve valores de justicia social y equidad, fomenta la innovación y el desarrollo tecnológico, preserva el patrimonio cultural, y apoya el desarrollo sostenible. Al hacerlo, fortalece las capacidades institucionales de las universidades, estableciendo alianzas estratégicas y mejorando la calidad educativa y de investigación, contribuyendo significativamente al progreso y bienestar de las comunidades locales y nacionales.

A pesar del papel crucial con la sociedad por parte de las instituciones de educación superior deben someterse a periódicas evaluaciones con miras a la acreditación. Por dicha razón es importante que a nivel interno se realicen monitoreos continuos de la calidad del servicio que brinda el área de vinculación universitaria. Estas evaluaciones son cruciales para mantener y mejorar el funcionamiento de esta función sustantiva y ayuda a las instituciones de educación superior a cumplir con los estándares y requisitos establecidos por organismos para el aseguramiento de la calidad. A través de esta evaluación, las universidades pueden mejorar continuamente, satisfacer mejor las necesidades de la sociedad, y fortalecer su rol como motores de desarrollo y progreso.

No obstante, medir la calidad del servicio que brindan las universidades exige el uso de metodologías adecuadas y herramientas estadísticas avanzadas. La estadística descriptiva no logra capturar completamente la correlación entre los distintos ítems de las encuestas. Por esta razón, es imprescindible emplear técnicas estadísticas multivariantes que ofrezcan una comprensión más exhaustiva de los datos recolectados. Existe una amplia diversidad de trabajos de investigación inherentes a establecer la calidad del servicio en las Instituciones de Educación

Superior, por lo que se hace necesario identificar las principales metodologías y técnicas estadísticas utilizadas, así como conocer sus ventajas, limitaciones y aplicaciones.

En las secciones subsiguientes, se expone un repaso de la literatura en español sobre el tema a partir del año 2011, organizado por países, comenzando por Ecuador, seguido de otros países de habla hispana. Se destacan las herramientas utilizadas, así como las conclusiones y resultados obtenidos. Además, se examina la aplicación de diversas herramientas estadísticas, con especial énfasis en aquellas vinculadas al análisis multivariado de datos, abordando su frecuencia y los objetivos para los cuales son empleadas.

Publicaciones en aplicación en universidades ecuatorianas

Se han centrado estudios de la percepción de estudiantes sobre la calidad del servicio ofrecido por una institución educativa utilizando una metodología de investigación no experimental y descriptiva, empleando una encuesta de opinión para recopilar percepciones de estudiantes de pregrado y postgrado. Sus resultados revelan la asociación de palabras clave, como "conocimiento" y "comodidad", con dimensiones de calidad del servicio, lo que impulsa procesos de mejora para el progreso académico (Sarmiento Orna & Vinueza Martínez, 2020). Por otro lado, (Sabando & Cruz, 2019) se enfocan en la efectividad del Análisis Envoltante de Datos (D.E.A.) para evaluar la eficiencia de los programas de vinculación universitaria. Realizan un estudio bibliográfico con un enfoque analítico-sintético, destacando la aplicabilidad de esta técnica en proyectos de vinculación universitaria, tanto en países europeos como latinoamericanos.

Se ha desarrollado un estudio para validar una encuesta de satisfacción de calidad en una institución educativa, utilizando técnicas multivariantes y el Análisis Factorial Confirmatorio, mediante el análisis de correlaciones, índices de adecuación muestral y pruebas de fiabilidad (Ayala, 2021). Finalmente, (Peñaherrera et al., 2019) se direcciona a la evaluación de la calidad del servicio en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), adaptando y validando la escala SERVQUAL en el contexto universitario ecuatoriano utilizando el Análisis de Factores para

identificar dimensiones de calidad de servicio y proponer estrategias de mejora específicas para la institución estudiada. Estos estudios abordan diversas metodologías y enfoques para evaluar la calidad del servicio de vinculación en Instituciones de Educación Superior en Ecuador, desde la percepción de los estudiantes hasta la eficiencia de los programas de vinculación, destacando la importancia de utilizar técnicas estadísticas avanzadas para una evaluación más completa y precisa.

Publicaciones en Instituciones de Educación Superior en otros países hispanohablantes

Perú

Se ha evaluado la calidad de los servicios no académicos en una facultad específica de la Universidad de Carabobo empleando la encuesta SERVQUALing, basada en el modelo SERVQUAL, para recopilar información sobre la percepción de los estudiantes respecto a los servicios proporcionados para lo cual utilizaron análisis multivariantes. Los resultados identifican tres dimensiones relacionadas con las necesidades de los estudiantes y las condiciones de la universidad para brindar los servicios, facilitando la formulación de propuestas de mejora (Arciniegas & Mejías, 2017). Otro estudio busca establecer la relación entre la calidad de los servicios educativos y la satisfacción de los estudiantes en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos utilizando la misma metodología mencionada por Mejías y otros (2010) que evalúan la calidad de los servicios no académicos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo utilizando la encuesta SERVQUALing (Sánchez, 2016)

En el estudio de Chumpitaz Ramos (2012), se diseña un cuestionario basado en el instrumento SERVQUAL, relacionado con un modelo estructural teórico propuesto por Lobos y Sepúlveda. Se lleva a cabo un análisis de fiabilidad y validación mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio, así como modelos de ecuaciones estructurales. El estudio se centra en recopilar información de estudiantes del Área de Ciencias Económicas y de la Gestión de la UNMSM. Los resultados muestran la significancia de los constructos de seguridad, fiabilidad y aspectos tangibles en la evaluación de la calidad de los servicios. Los tres estudios utilizan

diferentes enfoques y metodologías para evaluar la calidad de servicios en instituciones educativas, destacando la importancia de comprender la percepción de los estudiantes y utilizar herramientas adecuadas para identificar áreas de mejora.

Chile

En un estudio donde se evalúa la confiabilidad y validez de construcción de la escala CNA de certificación de calidad educativa en su versión para estudiantes empleando ecuaciones estructurales para analizar los datos y determinar la aceptabilidad del instrumento, los resultados indican que la reducción de datos basada en criterios estadísticos mejora la confiabilidad y validez del instrumento. Se discuten las implicaciones de estos hallazgos para la evaluación de la calidad educativa y se ofrecen reflexiones y recomendaciones para investigaciones futuras en este campo (Gallardo et al., 2011). Por otro lado, Navarro (2010) se enfoca en la percepción de la calidad del servicio y la satisfacción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca donde desarrolla, aplica y evalúa una escala de medida para la satisfacción de los alumnos, examinando los elementos que influyen en su satisfacción y analizando la relación entre la satisfacción y la lealtad a la institución educativa con la ayuda de un modelo de ecuaciones estructurales para establecer cómo la satisfacción de los alumnos se traduce en comportamientos que contribuyen a la captación de nuevos estudiantes por parte de la institución.

Venezuela

Se desarrolló un trabajo investigativo para medir la calidad del servicio en universidades públicas, centrándose en modelos orientados hacia el cliente, mediante un análisis factorial de componentes principales, con una muestra de 400 alumnos de la Universitat Jaume I y diseñan un constructo empíricamente verificado para este propósito. Sus hallazgos destacan la mayor adecuación del instrumento de medición basado únicamente en percepciones en comparación con el que incluye explícitamente las expectativas. Además, identifican atributos específicos de

calidad en el contexto universitario, analizan la influencia relativa de estos atributos en la calidad percibida y proporcionan puntos de referencia fundamentales para evaluar la calidad del servicio, así como las fortalezas y debilidades actuales en este ámbito en la Universitat Jaume I (Mejías Acosta, 2005).

En contraste, en otro estudio para evaluar el impacto de la calidad de la tutoría académica en la disminución de la deserción y repetición de los estudiantes en la Universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador utilizan un enfoque cuantitativo y un modelo factorial para identificar los factores relevantes que permiten medir esta calidad. Su estudio se centra en estudiantes de diversas carreras de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, con una muestra de 297 estudiantes. Encuentran que la utilización de la tutoría está vinculada al tipo de tutoría proporcionada por los docentes, destacando la preferencia por la tutoría individualizada sobre la grupal y virtual. Se observa que el estudio de Mejías Acosta se centra en la calidad del servicio en general en universidades públicas, Quispe et al. se enfocan específicamente en la calidad de la tutoría académica y su impacto en la retención estudiantil en una universidad en Ecuador. Ambos estudios ofrecen contribuciones importantes para comprender y mejorar la calidad del servicio en instituciones de educación superior (Quispe et al., 2017).

Colombia

Se evaluó la calidad de los servicios académico-administrativos en una universidad colombiana, con el propósito de determinar la percepción de los estudiantes respecto a los servicios ofrecidos empleando el instrumento Servqualing, administrado a una muestra de 832 estudiantes seleccionados de manera sistemática. Llevaron a cabo un Análisis de Factores para analizar los resultados, los cuales revelaron tres dimensiones que explican el 61,39 % de la varianza, con indicadores de confiabilidad y validez altos. Concluyeron que el nivel general de calidad de los servicios es percibido positivamente, con aspectos destacados en la dimensión 3 y oportunidades de mejora en la dimensión 1. Estos hallazgos proporcionan una guía valiosa

para la toma de decisiones y sugieren la necesidad de un continuo mejoramiento de la calidad del servicio (Castañeda *et al.*, 2019).

España

Tumino & Poitevin (2014) evaluaron la calidad del servicio en instituciones educativas, coincidiendo en el uso de métodos estadísticos para analizar los datos recopilados. examinan las dimensiones relacionadas con la percepción del éxito en alumnos y profesores, mientras que Tobías Martínez *et al.* (2020) se centran en la calidad de la Educación a Distancia (EaD). Ambas investigaciones realizan ajustes a escalas previamente establecidas, como SERVQUAL y el modelo GAP, para adaptarlas a su contexto específico. Utilizan análisis factorial para mejorar la homogeneidad entre las variables de cada dimensión, lo que les permite identificar brechas en la calidad del servicio que requieren atención. Ambas investigaciones ofrecen contribuciones valiosas tanto en el ámbito académico como empresarial al proporcionar información relevante para el diseño e implementación de mejoras en las estrategias de calidad educativa.

México

Se establecieron tres estudios que son coincidentes en su objetivo de examinar la percepción de la calidad del servicio educativo universitario, así como en la búsqueda de dimensiones subyacentes que influyen en dicha percepción. Pazos & Sánchez (2012) y Peralta & Surdez (2020) emplean métodos estadísticos multivariantes, como regresión múltiple y análisis factorial, para analizar los datos recopilados y derivar conclusiones relevantes que contribuyan al diseño e implementación de mejoras en las estrategias de calidad educativa. Ambos estudios también ajustan escalas previamente establecidas, como SERVQUAL, para adaptarlas a su contexto específico. Por otro lado, Salinas Gutiérrez *et al.* (2008) se centran en la satisfacción del estudiante como eje central de los procesos universitarios, utilizando entrevistas y árboles de decisión para comprender la perspectiva del estudiante y evaluar la calidad del servicio educativo. Estos estudios ofrecen una visión integral y complementaria sobre la percepción de la calidad del servicio educativo universitario y las estrategias para mejorarla.

Publicaciones en Instituciones de Educación Superior en otros países no hispanohablantes.

Se ha evaluado la calidad del servicio y como impacta en la satisfacción del cliente en el contexto de una universidad, utilizando como caso de estudio el Institut Teknologi Indonesia (ITI). Los resultados de este estudio tienen la intención de proporcionar orientación al ITI para mejorar su calidad de servicio y, por ende, elevar la satisfacción del cliente. Se ha empleado la técnica de análisis de trayectorias en este estudio. La recopilación de datos se llevó a cabo a través de cuestionarios diseñados a partir de la literatura existente. Estos cuestionarios constan de dos secciones: 1) calidad del servicio y 2) satisfacción del cliente. La calidad del servicio se evalúa mediante 22 preguntas que abordan cinco dimensiones: 1) Tangibles, 2) Fiabilidad, 3) Capacidad de respuesta, 4) Garantía y 5) Empatía. Por otro lado, la satisfacción del cliente se mide con 4 preguntas. Los datos recopilados se procesan utilizando SPSS. Los resultados indican que los estudiantes muestran preferencia por mejorar la calidad tangible en comparación con la calidad intangible (Theresia & Bangun, 2017).

Materiales y Métodos

El método investigativo utilizado fue una revisión sistemática de la literatura que permitió la identificación, evaluación y síntesis de estudios realizados para medir la calidad del servicio en Instituciones de Educación Superior mediante técnicas estadísticas multivariantes. Con este método se obtuvo una visión integral y objetiva de las herramientas utilizadas su aplicación en la evaluación de la calidad del servicio en vinculación universitaria, ventajas y limitaciones de cada metodología. Las búsquedas se realizaron en bases de datos académicas (Google Scholar, Scopus, Web of Science, ProQuest, SciELO) utilizando palabras clave relevantes y operadores booleanos para delimitar de mejor manera los resultados. Se incluyeron estudios realizados desde el año 2010 en adelante que utilicen análisis multivariante y se enfoquen en la calidad del

servicio en vinculación universitaria. Se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos para identificar aquellos que potencialmente cumplieran con los criterios de inclusión descartando los artículos irrelevantes o duplicados. Se utilizó una tabla de extracción de datos para recopilar información clave de cada estudio, incluyendo autores, año, país, objetivo, metodología, técnicas estadísticas, resultados y conclusiones. Con la información recopilada se identificaron patrones, tendencias y brechas en el uso de técnicas estadísticas multivariantes para la evaluación de la calidad del servicio en la vinculación universitaria.

Análisis de Resultados

Caracterización de los documentos

La mayoría de los documentos que se han referenciado proceden de artículos científicos, lo que evidencia que el tema es de interés para publicaciones académicas y por ende demuestra una preocupación global por la calidad del servicio universitario y la calidad académica buscando mejorar la percepción y satisfacción de la comunidad universitaria y la sociedad.

La mayor parte de los objetivos propuestos en las investigaciones observadas buscan evaluar y mejorar la calidad del servicio universitario, medir la satisfacción estudiantil, identificar factores que influyen en la percepción de calidad y establecer relaciones entre diferentes dimensiones de calidad del servicio. Muchos estudios buscan también validar y adaptar instrumentos de medición como SERVQUAL y SERVQUALing a contextos específicos, permitiendo identificar factores latentes y establecer relaciones entre variables clave, asegurando así la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos.

Los resultados presentados en los estudios revisados, indican una alta fiabilidad y validez de los instrumentos utilizados, identifican dimensiones clave de la calidad del servicio (como tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía) y destacan áreas específicas de mejora para las universidades. Los estudios en general muestran que la calidad percibida del servicio influye significativamente en la satisfacción y lealtad de la comunidad universitaria y colectividad en general.

Herramientas estadísticas usadas

La diversidad de técnicas estadísticas multivariantes utilizadas en la investigación académica demuestra la riqueza metodológica y la profundidad de análisis que estas herramientas pueden proporcionar para evaluar la calidad del servicio en Instituciones de Educación Superior y de los productos ofertados por medio de la vinculación. El análisis factorial ha sido ampliamente empleado por varios autores, como Castañeda et al. (2019) y Tobías Martínez et al. (2020), para la reducción de factores, el análisis de la estructura interna de escalas, y la validación de cuestionarios, lo que subraya su utilidad en la simplificación y comprensión de datos complejos.

Las ecuaciones estructurales, utilizadas por Schmalbach & Ibargüen (2011), Gallardo et al. (2011), y Navarro (2010), han sido fundamentales para establecer relaciones entre variables latentes y comparar modelos, proporcionando una comprensión más profunda de las interacciones subyacentes en los datos. El análisis de componentes principales, implementado por Mejías Acosta (2005) y Madrigal (2018), ha sido esencial para reducir el número de factores y validar índices de satisfacción, facilitando así una interpretación más clara de los datos. El Anova, utilizado por Theresia & Bangun (2017) y Peralta, Enrique; Surdez (2020), ha permitido cuantificar la significancia de la variación y comparar la satisfacción entre diferentes constructos, destacando su utilidad en la evaluación de diferencias significativas entre grupos. El análisis de correlación y la correlación canónica, aplicados por Theresia & Bangun (2017) y Sabando & Cruz (2019), han sido efectivos para establecer relaciones entre variables dependientes e independientes, proporcionando una visión detallada de las interdependencias entre variables.

El análisis de fiabilidad de Cronbach, implementado por Mejías Acosta (2005), ha sido crucial para establecer la fiabilidad de los instrumentos de recolección de información, asegurando la consistencia y precisión de los datos recolectados. Los árboles de decisión, utilizados por Salinas Gutiérrez et al. (2008), han sido valiosos para anticipar la mejor opción en la satisfacción de los estudiantes, ofreciendo una herramienta predictiva útil en la toma de

decisiones. Finalmente, el dendrograma de factores y la nube de palabras, empleados por Sarmiento Orna & Vinueza Martínez (2020), han facilitado la representación jerárquica de los datos y la visualización de las palabras más utilizadas, proporcionando una manera intuitiva de interpretar la información.

Análisis multivariado de datos

En la Tabla 1, se presentan las técnicas estadísticas multivariantes utilizadas en los documentos científicos encontrados en diversos repositorios, junto con los objetivos específicos de su aplicación. Esta tabla destaca las herramientas más frecuentemente utilizadas en las investigaciones.

Tabla 1. *Técnicas estadísticas multivariantes usadas*

Autores	Técnica estadística multivariante utilizada	Objetivo
(Mejías Acosta, 2005)	Análisis de fiabilidad de Cronbach	Establecer la fiabilidad del instrumento de recolección de información
	Análisis de componentes principales	Presentar la varianza total explicada y reducir el número de factores
(Schmalbach & Ibargüen, 2011)	Ecuaciones estructurales	Establecer relaciones directas e indirectas entre variables latentes
(Sarmiento Orna & Vinueza Martínez, 2020)	Dendrograma de factores	Representar jerárquicamente los datos por categorías de acuerdo a los grados de similitud
	Nube de palabras	Representar visualmente las palabras mayormente utilizadas por la población
(Castañeda et al., 2019)	Análisis factorial	Determinar la viabilidad del análisis factorial Para la interpretación de la información su utilizó la rotación Varimax
(Theresia & Bangun, 2017)	Anova	Cuantificar la significancia de la variación
	Análisis de correlaciones	Establecer la relación entre la variable dependiente y la independiente
(Pazos & Sánchez, 2012)	Análisis factorial con técnica de rotación Varimax	Reducción de factores
(Tobías Martínez et al., 2020)	Análisis factorial	Reducción de factores
(Tumino & Poitevin, 2014)	Análisis factorial con rotación ortogonal Varimax	Explicar la estructura subyacente en la matriz de datos y reducción de variables

(Sabando & Cruz, 2019)	Análisis de correlación canónica	Determina la existencia de una asociación lineal entre un conjunto de variables independientes y dependientes
(Gallardo et al., 2011)	Ecuaciones estructurales	Comparar una serie de modelos diseñados para reproducir los datos a través de indicadores de ajuste de los mismos
(Peralta, Enrique; Surdez, 2020)	Análisis factorial confirmatorio	Establecer la sustentabilidad empírica de una estructura unidimensional en la escala
(Quispe et al., 2017)	Anova Análisis factorial	Comparar la satisfacción de los estudiantes en los diferentes constructos evaluados Identificar los factores e indicadores que permiten medir la calidad de la tutoría y su grado de explicación con relación a la deserción y repitencia estudiantil
(Navarro, 2010)	Ecuaciones estructurales	Integrar y estudiar la relación entre diversas dimensiones que determinan el comportamiento del alumnado.
(Salinas Gutiérrez et al., 2008)	Arboles de decisión	Trazar un algoritmo que anticipe matemáticamente la mejor opción en la satisfacción de los estudiantes con la planificación de la asignatura
(Sánchez, 2016)	Análisis de correlación	Establecer la relación existente entre variables dependientes e independiente
(Chumpitaz Ramos, 2012)	Ecuaciones estructurales	Determinar la existencia de relaciones positivas entre la satisfacción y la calidad de servicio de los estudiantes
(Alonso Dos Santos, 2016)	Ecuaciones estructurales con el método de los mínimos cuadrados parciales	Examinar una serie de construcciones y su relación con las variables dependientes y entre sí
(Arciniegas & Mejías, 2017)	Análisis de factores, método de componentes principales	Identificar factores latentes que agrupan la mayor parte de las variables
(Mejías, Valle, & Vega, 2013)	Análisis de factores, método de componentes principales	Identificar factores latentes que agrupan la mayor parte de las variables
(Mejías, Teixeira, Rodríguez, & Arzola, 2010)	Análisis de factores, método de componentes principales	Identificar factores latentes que agrupan la mayor parte de las variables
(Prieto & Muñoz, 2015)	Análisis de factores, método de componentes principales	Adecuar la estructura del modelo mediante la fusión de dimensiones
(Alonso et al., 2013)	Análisis factorial	Analizar la estructura interna de la escala, establecer la validez de criterio de la escala y disponer de un modelo causal

(Gadea Cavazos et al., 2018)	Análisis factorial	Analizar la fiabilidad de la escala, establecer la validez del cuestionario y determinar la pertinencia de los análisis
(Ayala, 2021)	Análisis factorial confirmatorio	Validar encuestas de satisfacción, establecer relaciones entre ítems.
(Márquez & Mejías, 2013)	Análisis factorial	Validar instrumento de medición
(Gutiérrez Pulido et al., 2014)	Análisis factorial	Reducción de factores
(Peñaherrera et al., 2019)	Análisis de factores	Evaluar la consistencia de un cuestionario
(Pérez Rave & Parra Mesa, 2014)	Análisis factorial	Reducir la cantidad de factores
(Madrigal, 2018)	Análisis de componentes principales	Reducción de la cantidad de factores
(Alcantar Enríquez et al., 2015)	Componentes Principales aplicando rotación ortogonal	Identificación de las dimensiones de la calidad
(Solano Dávila et al., 2014)	Varimax	Validar un índice para la mejor comprensión del estudio de la satisfacción de los alumnos en las instituciones de Educación Superior
	Análisis factorial	Determinar la confiabilidad del instrumento de evaluación
		Establecer la validez de constructo
		Reducir la dimensión del problema original

Conclusiones

El análisis de la literatura revela una amplia diversidad de metodologías y técnicas estadísticas utilizadas para evaluar la calidad del servicio en las Instituciones de Educación Superior. Entre estas, el análisis factorial, las ecuaciones estructurales, el análisis de componentes principales, el Anova, el análisis de correlación y la correlación canónica, el análisis de fiabilidad de Cronbach, los árboles de decisión, el dendrograma de factores y la nube de palabras, destacan por su capacidad para ofrecer una comprensión detallada y precisa de la calidad del servicio.

Los estudios revisados, tanto en Ecuador como en otros países de habla hispana y no hispana, han utilizado estas técnicas para evaluar la percepción de la calidad del servicio educativo, medir la satisfacción estudiantil, identificar factores que influyen en la percepción de calidad y establecer relaciones entre diferentes dimensiones del servicio. Los resultados obtenidos indican una alta fiabilidad y validez de los instrumentos utilizados, identifican dimensiones clave de la calidad del servicio (como tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía) y destacan áreas específicas de mejora para las universidades.

Referencias bibliográficas

- Alcantar Enríquez, V. M., Maldonado-Radillo, S. E., & Arcos Vega, J. L. (2015). Medición de la calidad del servicio en el área financiera de una universidad pública: desarrollo y validación del instrumento TT - Measuring Service Quality in Financial Area of a Public University: Scale Development and Validation. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 146–160. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412015000100010&lang=en<http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v17n1/v17n1a10.pdf>
- Alonso, D., Rial, J., & Rial, A. (2013). Evaluación de la calidad percibida de los servicios deportivos en el Ámbito universitario1. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(1), 143–150.
- Alonso Dos Santos, M. (2016). Calidad y satisfacción: el caso de la Universidad de Jaén. *Revista de La Educacion Superior*, 45(178), 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.02.005>
- Ayala, D. (2021). Análisis de la estructura de las encuestas de satisfacción de calidad de los clientes de una unidad educativa de la ciudad de Machala, a través de modelos multivariantes. *Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas Departamento de Postgrados*.
- Castañeda, E. D. C., Benítez, A. M. F., & Parra, A. B. S. (2019). Analysis of the quality of academic-administrative services in a Colombian university. *Revista Lasallista de Investigacion*, 16(1), 47–60. <https://doi.org/10.22507/rli.v16n1a9>
- Chumpitaz Ramos, D. (2012). *Factores que determinan la calidad de servicio y su relación con la satisfacción estudiantil universitaria estatal utilizando ecuaciones estructurales* (Issue 511).
- Gadea Cavazos, E. A., Morquecho Sánchez, R., Pérez García, J. A., & Morales Sánchez, V. (2018). Adaptación del cuestionario SERVQUAL para la evaluación de la calidad del servicio educativo en la asignatura de Cultura Física y Salud en México. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 18(3), 150–168. <https://revistas.um.es/cpd/article/view/334331>
- Gallardo, I., Sánchez, J., & Leiva, M. (2011). Midiendo calidad en educación superior: análisis de confiabilidad y validez de una encuesta de certificación de calidad del pregrado, versión estudiantes Measuring quality in higher education: analysis of reliability and validity of an undergraduate quali. *Estudios Pedagógicos XXXVII*, Nº, 2, 109–121. <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v37n2/art06.pdf>
- Gutiérrez Pulido, H., Gutiérrez González, P., Garibay López, C., & Díaz Caldera, L. (2014). Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 22(1), 62–73. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052014000100007>
-

- Madrigal, D. F. (2018). *LAS HABILIDADES PARA LA EVALUACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UN ANÁLISIS MULTIVARIANTE*. 18, 235–249.
- Márquez, M., & Mejías, A. (2013). Dimensiones De La Calidad Del Servicio Ofrecido Por El Departamento De Ingeniería Industrial De La Unet. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 17(67), 68–74. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-48212013000200002&script=sci_abstract
- Mejías Acosta, A. (2005). Validación de un instrumento para medir la calidad de servicio en programas de estudios universitarios. *Ingeniería Industrial*, XXVI(2), 20–25.
- avarro, M. M. (2010). Análisis De La Satisfacción Universitaria En La Facultad De Ingeniería De La Universidad De Talca Analysis of Satisfaction of Students of the Faculty of Engineering of Universidad De Talca. *Ingeniare : Revista Chilena de Ingeniería*, 18(3), 350–363.
- Pazos, M. R., & Sánchez, O. R. (2012). Percepción de la calidad del servicio de la educación universitaria de alumnos y profesores. *Revista Internacional Administracion & Finanzas*, 5(5), 87–98.
- Peñaherrera, I., Borja, E., & D´armas, M. (2019). Evaluation of the Quality of Services . a. *UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA*, 23(90), 4–13. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/4649>
- Peralta, Enrique; Surdez, E. G. J. (2020). *Validación de modelo de medición de satisfacción estudiantil universitaria con los servicios académicos recibidos*. *Revista Investigacion Operacional*, 41(3), 472–481.
- Pérez Rave, J., & Parra Mesa, C. (2014). Evaluación y análisis de la calidad de un servicio de apoyo desde la perspectiva del usuario: Primer paso hacia la confiabilidad. *Industrial Data*, 10(1), 070. <https://doi.org/10.15381/idata.v10i1.6352>
- Prieto, D. R., & Muñoz, I. I. A. (2015). *Análisis de las Dimensiones para la Medida de la Satisfacción de las Familias en Centros de Educación Secundaria Analysis of the Dimensions for the Measurement of the Satisfaction of the Families in Secondary Schools Fundamentación teórica Método*. 499–502.
- Quispe, G. M., Ayaviri, D., & Arellano, O. E. (2017). Aplicación del Análisis Factorial en la medición de la calidad de la tutoría académica universitaria. *Espacios*, 38(50), 16–36.
- Sabando, Y. I., & Cruz, K. (2019). La Metodología no Paramétrica Data Envelopment Analysis en la medición de la eficiencia de los programas de vinculación universitaria. *RECUS: Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*, 4(2), 15–23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7149193%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7149193.pdf>

- Salinas Gutiérrez, A., Morales Lozano, J. A., & Martínez Cambor, P. (2008). Satisfacción Del Estudiante Y Calidad Universitaria: Un Análisis Explicatorio En La Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía Y Ciencias De La Universidad Autónoma De Tamaulipas, México. *Revista de Enseñanza Universitaria*, 31, 39–55.
- Sánchez, H. (2016). *Calidad de los servicios educativos y la satisfacción de los clientes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. 1(2), 55–68. <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigaion/article/view/758>
- Sarmiento Orna, D. A., & Vinuesa Martínez, J. L. (2020). Percepción estudiantil de la calidad del servicio universitario: caso de una Universidad Ecuatoriana. *Revista Científica Del Amazonas*, 3(5), 54–66. <https://doi.org/10.34069/rc/2020.5.05>
- Schmalbach, J. C. V., & Ibargüen, V. M. Q. (2011). Análisis de la calidad en el servicio y satisfacción de los estudiantes de Ciencias Económicas de la Universidad de Cartagena mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 13(1), 108–122.
- Solano Dávila, O., Gómez Ticerán, D., Bartolo Gotarate, F. M., Martínez Portuguese, B., Giraldo Laguna, O., Salinas Moreno, A., Páez Requena, C. F., & Mendoza Solís, J. P. (2014). Percepción De La Calidad De Enseñanza Desde La Perspectiva De Satisfacción De Los Estudiantes De La Facultad De Ciencias Matemáticas Utilizando Métodos Multivariantes. *Pesquimat*, 15(1), 48–60. <https://doi.org/10.15381/pes.v15i1.9602>
- Theresia, L., & Bangun, R. (2017). Service quality that improves customer satisfaction in a university: A case study in Institut Teknologi Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 277(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/277/1/012059>
- Tobías Martínez, M. Á., Fuentes Esparrell, J. A., Feriche Rodríguez, I., & 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). <https://doi.org/10.30827/eticanet.v20i2.16144>
- Tumino, M., & Poitevin, E. (2014). Evaluación de la calidad de servicio universitario desde la percepción de estudiantes y docentes: caso de estudio. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 12(2), 63–84.
-