



Calidad universitaria y sostenibilidad financiera en Chile: un análisis bibliométrico y crítico sustentado en la perspectiva neutrosófica.

University quality and financial sustainability in Chile: a bibliometric and critical analysis based on the neutrosophic perspective

Herminia Gavilán ¹, Claudio Ruff ², Luis Benites ³, y Alexis Matheu ^{4*}

¹ Nacional Universidad de Trujillo, Doctorado en Ciencias e Ingeniería Perú ; hgavilan@ubo.cl

² Bernardo O'Higgins Universidad , Institucional Centro de Investigación ; cruff@ubo.cl

³ Nacional Universidad de Trujillo, Perú; l.benites@gmail.com

⁴ Bernardo O'Higgins Universidad , Institucional Centro de Investigación ; alexis.matheu@ubo.cl

* Correspondencia: alexis.matheu@ubo.cl

Resumen

Este trabajo presenta un análisis bibliométrico y crítico sobre la relación entre la calidad académica y la sostenibilidad financiera de las instituciones de educación superior en Chile, considerando el impacto de los desafíos sociales que atraviesa Latinoamérica y que afectan de manera conjunta la equidad en el acceso, la estabilidad institucional y los criterios de excelencia. Para ello, se examinaron 63 publicaciones indexadas en bases internacionales entre 2010 y 2025, aplicando una estrategia metodológica basada en la identificación de posturas mediante herramientas neutrosóficas. Los hallazgos evidencian los riesgos asociados a la fuerte dependencia de la matrícula estudiantil, así como los beneficios derivados de la diversificación de fuentes de financiamiento. Igualmente, resaltan la importancia de la gobernanza, la permanencia estudiantil y la cualificación docente como ejes de sostenibilidad académica y económica. Factores externos, como la reducción demográfica y el incremento de la competencia en el sector, se identifican como amenazas adicionales. La investigación incorpora tripletes neutrosóficas (V, I, F) para medir los niveles de consenso, indeterminación y contradicción presentes en la literatura analizada. Finalmente, las conclusiones del estudio muestran coherencia con los resultados obtenidos, consolidando y validando patrones previamente reconocidos en el estado del arte.

Palabras clave: Sostenibilidad financiera, Calidad educativa, Educación superior, Gratuidad universitaria, Chile, Estabilidad institucional.

Abstract

This paper presents a bibliometric and critical analysis of the relationship between academic quality and the financial sustainability of higher education institutions in Chile, considering the impact of the social challenges facing Latin America, which jointly affect equity in access, institutional stability, and standards of excellence. To this end, 63 publications indexed in international databases between 2010 and 2025 were examined, applying a methodological strategy based on the identification of positions using neutrosophic tools. The findings highlight the risks associated with a heavy dependence on student enrollment, as well as the benefits derived from diversifying funding sources. They also highlight the importance of governance, student



retention, and teacher qualifications as pillars of academic and economic sustainability. External factors, such as demographic decline and increased competition in the sector, are identified as additional threats. The research incorporates neutrosophic triplets (T, I, F) to measure the levels of consensus, indeterminacy, and contradiction present in the analyzed literature. Finally, the study's conclusions demonstrate consistency with the results obtained, consolidating and validating patterns previously recognized in the state of the art.

Keywords: Financial sustainability, Educational quality, Higher education, Free university education, Chile, Institutional stability.

1. Introducción

En las últimas décadas, las instituciones de educación superior se han visto enfrentadas a un panorama complejo en el que confluyen limitaciones económicas, reformas estructurales y demandas crecientes para garantizar su viabilidad en el tiempo, todo ello mientras procuran sostener estándares de calidad académica. La tensión constante entre recursos financieros y excelencia educativa no constituye un fenómeno exclusivo de un país, sino que se manifiesta de manera particular en América Latina, región caracterizada por sistemas universitarios segmentados, una marcada dependencia del financiamiento privado y profundas desigualdades estructurales [1], [26]. En el caso chileno, las reformas aplicadas desde inicios de la década de 1980 dieron lugar a una expansión masiva de la matrícula, lo que a su vez originó múltiples retos vinculados con asegurar la calidad del aprendizaje y diseñar esquemas de financiamiento que promuevan la equidad social y la igualdad de oportunidades.

Dentro de este escenario, el vínculo entre sostenibilidad financiera y desempeño académico en las instituciones de educación superior (IES) ha captado una creciente atención tanto en la discusión académica como en la esfera pública. Algunos trabajos sostienen que resulta imposible mantener la calidad educativa sin un balance financiero adecuado [11], [34], mientras que otros alertan sobre los riesgos de que la lógica de rentabilidad comprometa los valores académicos y la función social de la universidad [29]. Este debate evidencia la necesidad de enfoques analíticos más integrales, capaces de superar visiones parciales y explicar la interacción entre ambas dimensiones en distintos modelos de gobernanza y financiamiento.

Particularmente en Chile, el sistema universitario ha estado marcado por un fuerte proceso de privatización desde los años ochenta, acompañado de un rápido incremento de la cobertura y de una creciente injerencia estatal a través de mecanismos como la política de gratuidad parcial instaurada en 2016 [7], [23]. Estas transformaciones han configurado nuevos escenarios de vulnerabilidad y sostenibilidad, sobre todo en instituciones privadas no tradicionales, cuya alta dependencia de los aranceles y ausencia de ingresos diversificados las hace más sensibles a cambios del entorno [37].

Desde esta perspectiva, la presente revisión propone un examen crítico de la literatura relativa a la interdependencia entre calidad académica y sostenibilidad financiera en la educación superior, con énfasis particular en el caso chileno. Se consideran estudios que analizan la estabilidad institucional, la influencia de políticas públicas como la gratuidad y la aplicación de metodologías multivariadas para indagar en estas interacciones complejas. De manera complementaria, el artículo introduce un enfoque metodológico innovador sustentado en la detección de posturas neutrosóficas, lo cual permite explorar relaciones causales y umbrales críticos más allá del análisis bibliométrico y narrativo tradicional.

El manuscrito se estructura en cuatro apartados principales. En el primero se establecen los conceptos de calidad, sostenibilidad financiera y estabilidad institucional. El segundo detalla el procedimiento metodológico empleado en la revisión. El tercero examina el marco de políticas públicas y modelos de financiamiento, junto con un análisis temático de los principales aportes de la literatura respecto a la interacción entre lo académico y lo financiero. Finalmente, el cuarto apartado identifica vacíos de investigación, plantea nuevas líneas de estudio y sugiere recomendaciones tanto para la política educativa como para la gestión universitaria.

2. Marco conceptual.

Esta sección expone los fundamentos conceptuales necesarios para analizar la interdependencia entre la calidad académica, la salud financiera y la sostenibilidad institucional en las instituciones de educación superior. Estos tres elementos forman un entramado inseparable, cuya articulación resulta esencial para orientar políticas públicas efectivas y respaldar decisiones estratégicas en las universidades.



La calidad académica ha sido abordada desde múltiples enfoques. Harvey y Green [19] la describen en dimensiones como excelencia, perfección, relación costo-beneficio, transformación o adecuación al propósito. En el ámbito universitario actual, estos criterios confluyen en un modelo multidimensional que incluye el desempeño docente, la permanencia y avance de los estudiantes, la pertinencia curricular, la capacidad investigativa y la solidez de la infraestructura [25], [8]. Rodríguez [33] distingue dos grandes ejes para evaluar la calidad universitaria: los recursos humanos y el capital, destacando la alineación entre formación académica y demandas del mercado laboral y productivo [24]. Otras perspectivas entienden la calidad como la satisfacción de los usuarios respecto a los servicios académicos recibidos [30]. A ello se suma el peso del prestigio y la reputación institucional, factores que influyen directamente en la elección de los estudiantes y que funcionan como un reflejo de la percepción social de la calidad.

Existen, además, enfoques que asocian la calidad con la coherencia interna de la gestión universitaria, utilizando indicadores derivados de procesos internos de gobernanza y validados por la comunidad académica. Otra visión la interpreta como el resultado de la interacción entre estudiantes y la provisión de enseñanza e investigación [33]. En línea con Ruff et al. [30], la calidad también se vincula con la oferta de servicios educativos y puede medirse cualitativamente mediante el grado de satisfacción estudiantil.

Cabe notar que en estas conceptualizaciones la salud financiera rara vez se integra como pilar de la calidad. Particularmente en Chile, los consensos académicos reconocen la necesidad de perfeccionar los mecanismos de aseguramiento de calidad, tanto en la gestión institucional como en los servicios educativos que ofrecen las universidades. El desafío consiste en desarrollar métodos científicos e integrales capaces de representar el funcionamiento real y cotidiano de las universidades y, a partir de ello, proyectar mejoras continuas.

En el contexto chileno, la acreditación ha sido la vía principal de evaluación de la calidad. La Comisión Nacional de Acreditación (CNA) utiliza cinco criterios centrales: gestión institucional, docencia de pregrado, docencia de posgrado, investigación y vinculación con la sociedad [8]. Entre los indicadores recurrentes destacan la retención de estudiantes en primer año, el porcentaje de académicos con posgrado o doctorado, la proporción estudiante/docente de jornada completa (ETC) y la infraestructura disponible por estudiante [36].

Los estudios sugieren que las universidades con mayor inversión en calidad académica logran resultados superiores en prestigio, permanencia estudiantil, empleabilidad de egresados y atracción de fondos [11], [28]. Asimismo, la evidencia muestra que la conjunción entre un gobierno universitario autónomo, estabilidad financiera y un modelo de gestión eficiente favorece la calidad educativa [30]. No obstante, estas mejoras exigen inversiones constantes, lo que genera tensiones cuando los cimientos financieros son débiles [34].

En este nivel, la salud financiera se convierte en un elemento determinante. Esta se entiende como la capacidad de una IES para cumplir compromisos financieros, sostener sus operaciones y realizar las inversiones necesarias para su desarrollo académico y estratégico en el tiempo. Su medición se realiza a través de indicadores como liquidez corriente, margen bruto, niveles de endeudamiento, flujo de caja operativo y la proporción de activos fijos frente al total de activos [37].

En países donde predomina el autofinanciamiento privado, como Chile, la alta dependencia de las matrículas y la ausencia de fondos estables exponen a muchas universidades a riesgos financieros significativos, especialmente frente a descensos poblacionales o modificaciones regulatorias [7], [26]. Por ello, la evaluación de la salud financiera debe trascender la contabilidad tradicional e integrarse con la misión educativa y la sostenibilidad institucional a largo plazo [11]. En este sentido, Salmi [34] plantea el concepto de sostenibilidad institucional, que fusiona calidad académica, estabilidad financiera y gobernanza estratégica, definida como la capacidad universitaria de sostener su misión y adaptarse a cambios externos sin comprometer su continuidad.

La sostenibilidad se fundamenta en el equilibrio de tres dimensiones: (1) desempeño académico (retención, docencia, investigación), (2) fortaleza financiera (liquidez, solvencia, inversión), y (3) gobernanza (planificación, transparencia y capacidad de adaptación) [40]. Cuando estas áreas no se articulan adecuadamente, la legitimidad institucional se debilita y se pone en riesgo la continuidad educativa [29].



En Chile, esta visión ha comenzado a aplicarse en los informes de la Superintendencia de Educación Superior (SES), que desde 2023 clasifica a las universidades según perfiles de riesgo financiero asociados tanto a variables contables como académicas [37].

3. Metodología.

Esta investigación adopta un enfoque de revisión narrativa, complementado con un análisis bibliométrico exploratorio, para examinar críticamente la literatura sobre la relación entre la calidad académica y la salud financiera en las instituciones de educación superior. Esta combinación metodológica permite la integración de enfoques cualitativos y cuantitativos, identifica lagunas conceptuales y visualiza los grupos temáticos emergentes a partir de los documentos revisados.

3.1 Tipo de revisión.

Dado el objetivo de este trabajo —analizar críticamente la literatura disponible sobre la relación entre la calidad académica y la salud financiera en las instituciones de educación superior—, se optó por una revisión narrativa estructurada, con énfasis en la identificación de conceptos clave, enfoques metodológicos y lagunas teóricas. Este tipo de revisión resulta ventajoso cuando se busca integrar el conocimiento de diversas disciplinas, enfoques teóricos y contextos institucionales [2], [12]. A diferencia de una revisión sistemática de la literatura, una revisión narrativa estructurada permite la síntesis de una amplia bibliografía sin las restricciones formales de una revisión sistemática. Sin embargo, mantiene criterios explícitos de búsqueda, selección y análisis [18]. Se empleó una estrategia combinada que incorpora criterios temáticos, geográficos y metodológicos para delimitar los estudios relevantes.

3.2 Estrategia de búsqueda y expansión del corpus.

La búsqueda bibliográfica se realizó entre abril y junio de 2025 en bases de datos académicas reconocidas como Scopus, Web of Science, ERIC, Scielo , Redalyc y Google Académico. Se utilizaron combinaciones de palabras clave en inglés y español, como:

Tabla 1. Criterios de búsqueda.

Inglés	Español
Educación superior	Sostenibilidad financiera (sostenibilidad financiera)
Salud financiera	educación (educación superior)
Calidad académica	Retención (retención)
Política de propinas	
Retención	
Gobernanza	Chile

Fuente: Elaborado por los autores.

Se aplicaron filtros por año (2010-2025), tipo de documento (artículos revisados por pares, informes institucionales y libros académicos) y relevancia temática. En una segunda etapa, se excluyeron textos no académicos, como artículos periodísticos y columnas no revisadas por pares. Asimismo, se excluyeron los estudios centrados exclusivamente en los aspectos financieros de las IES. En una tercera etapa, se revisaron las bibliografías de artículos clave para identificar literatura relevante adicional mediante el método de bola de nieve [4]. Finalmente, el corpus final consistió en 63 publicaciones, incluyendo artículos científicos (46), libros y capítulos (7), informes institucionales (6) y tesis o artículos académicos (4). Se elaboró una matriz de análisis en la que se codificaron los siguientes aspectos:

Tabla 2. Matriz de codificación.

Autor, año y país
Tipo de estudio (teórico/empírico)
Enfoque metodológico (cuantitativo, cualitativo, mixto)
Variables abordadas (financieras, académicas, institucionales)
Contribuciones clave y brechas identificadas

Fuente: Elaborado por los autores.



3.3 Análisis bibliométrico .

La co-ocurrencia de términos clave se realizó utilizando el VOSviewer software, con el fin de identificar visualmente los clústeres temáticos y las relaciones semánticas entre los conceptos más relevantes en la literatura revisada.

Para ello, se exportaron los metadatos de los 63 artículos seleccionados y se construyó una red de términos según su frecuencia de aparición en títulos, resúmenes y palabras clave. Se estableció un umbral mínimo de tres ocurrencias para su inclusión en el análisis, y se aplicó un proceso de estandarización terminológica para unificar sinónimos y variantes. El resultado fue un mapa bibliométrico compuesto por cinco clústeres principales, codificados por colores para reflejar las agrupaciones temáticas con alta coocurrencia semántica:

- Clúster 1: Métodos multivariados (por ejemplo, análisis de componentes principales; HJ-Biplot).
- Clúster 2: Optimización y descomposición de matrices (por ejemplo, DEIM, análisis tensorial).
- Clúster 3: Predicción supervisada (por ejemplo, aprendizaje supervisado, modelos de datos de panel).
- Clúster 4: Recomendación y análisis institucional.
- Clúster 5: Fundamentos académicos y evaluación (por ejemplo , calidad académica, gobernanza).

La visualización generada muestra que los términos relacionados con técnicas estadísticas avanzadas ocupan un lugar central, lo que refuerza la creciente importancia de los enfoques multivariantes en los estudios de sostenibilidad institucional. También revela la existencia de subcampos que aún presentan poca articulación entre sí, lo que confirma la fragmentación teórica identificada en el análisis cualitativo.

3.4. Detección de la postura neutrosófica

En primer lugar, cada una de las hipótesis planteadas fue sometida a un proceso de detección de postura, a partir del cual se asignaron tripletes (V, I, F) como en [45, 49]:

- **T (pertenencia a la verdad)** : proporción de estudios que apoyan la relación causal.
- **I (indeterminación -pertenencia)** : proporción de evidencia ambigua, parcial o contradictoria.
- **F (falsedad -pertenencia)** : proporción de investigaciones que refutan la hipótesis.

Este procedimiento permite la construcción de un grafo causal neutrosófico [46, 47], donde los bordes reflejan el grado de apoyo, ambigüedad o rechazo de cada vínculo. De esta manera, se genera una hipótesis teórica previa que sirve como punto de partida para posteriores pruebas teóricas. La Tabla 3 presenta una estimación inicial de cómo se representaron las 18 hipótesis en términos neutrosóficos , basada en el consenso de la literatura analizada en los 63 documentos, sujeta a refinamiento mediante análisis posteriores. El proceso de detección de posturas se apoyó en el algoritmo Manus.

Tabla 3. Representación neutrosófica de las hipótesis

No.	Hipótesis	T	I	F
1	Mayor liquidez institucional mejora la calidad académica.	0.7	0.2	0.1
2	Una mayor calidad académica mejora el rendimiento financiero.	0.8	0,15	0.05
3	Una fuerte dependencia de la matrícula aumenta el riesgo financiero.	0.9	0.05	0.05
4	La diversificación de ingresos mejora la sostenibilidad financiera.	0,85	0.1	0.05
5	La política de matrícula gratuita aumentó el acceso para los estudiantes de bajos ingresos.	0.6	0.3	0.1
6	La política gratuita redujo los márgenes operativos.	0.65	0,25	0.1
7	Las tasas de retención más altas mejoran la estabilidad financiera.	0.8	0.1	0.1
8	Más docentes con doctorado incrementan matrícula.	0.3	0.3	0.4
9	Menos estudiantes por docente mejora la retención y la graduación.	0.3	0.4	0.3



10	Mayor infraestructura por estudiante mejora los resultados académicos.	0.8	0.1	0.1
11	Una gobernanza estratégica sólida mejora la alineación académico-financiera.	0.9	0.1	0.0
12	El uso del análisis institucional reduce el riesgo financiero.	0.6	0.3	0.1
13	Las universidades privadas no tradicionales son más vulnerables financieramente.	0.8	0.1	0.1
14	La disminución de la población reduce la matriculación universitaria.	0.8	0.1	0.1
15	La mayor competencia local reduce los precios y los márgenes de matrícula.	0.7	0.2	0.1
16	Incluir indicadores financieros en la acreditación mejora la sostenibilidad.	0,75	0,15	0.1
17	Los programas de apoyo académico reducen las tasas de deserción escolar.	0.8	0.1	0.1
18	La colaboración universidad-industria aumenta los ingresos y la empleabilidad.	0,85	0.1	0.05

4. Resultados de la revisión de la literatura narrativa.

El análisis se organizó temáticamente, lo que permitió agrupar la literatura en torno a cinco ejes: (1) políticas públicas y estructuras de financiamiento en la educación superior; (2) vínculos entre calidad y finanzas; (3) efectos de la gratuidad; (4) enfoques metodológicos; (5) perfiles de riesgo institucional; y (6) tensiones entre lógicas académicas y financieras.

4.1. Políticas públicas y estructuras de financiamiento en la educación superior.

El financiamiento de la educación superior es un componente clave para la sostenibilidad institucional de las universidades. La forma en que los sistemas financian a sus instituciones determina no solo su solidez financiera, sino también su capacidad para mantener la calidad académica, promover la equidad y responder a las demandas sociales.

Una comparación de los modelos de financiación universitaria muestra que los países de la OCDE utilizan diversos esquemas de financiación públicos y privados para apoyar sus sistemas universitarios, combinando subsidios directos a las instituciones, ayudas estudiantiles, becas y préstamos. Mientras que en países como Noruega o Finlandia la educación superior está financiada íntegramente por el Estado, en sistemas como Estados Unidos o el Reino Unido predomina la financiación mixta, con tasas elevadas y esquemas de préstamos estudiantiles [27], [20]. Por lo tanto, tres principales modelos de financiación están identificados [35], [34]:

- **Modelo basal de financiamiento público**, basado en asignaciones directas según matrícula, carreras estratégicas o resultados;
- **Modelo competitivo**, que proporciona recursos a través de convocatorias de proyectos de innovación, investigación o mejora institucional;
- **Un modelo de financiación centrado en el estudiante**, donde el dinero sigue al estudiante a través de becas o préstamos.

Diversas investigaciones sostienen que los sistemas educativos más sólidos logran equilibrar distintos mecanismos de financiamiento, lo cual favorece su sostenibilidad y les permite planificar en el largo plazo [11]. No obstante, la literatura también alerta que la excesiva dependencia del autofinanciamiento incrementa las desigualdades, compromete la calidad y eleva el endeudamiento estudiantil [22], [28]. En América Latina, estos modelos teóricos aparecen entrelazados en la práctica, reflejando trayectorias históricas específicas de cada país. Para comprenderlos, resulta indispensable revisar la evolución de las universidades en la región.

En los años ochenta surgieron nuevas instituciones de educación superior de carácter no universitario, con un enfoque principalmente vocacional y laboral. Estas entidades se caracterizaban por una baja selectividad en el ingreso, el predominio de docentes contratados por hora y la capacidad de matricular a grandes volúmenes de estudiantes, en su mayoría provenientes de sectores medios y bajos [24].

La aparición de este tipo de organizaciones diversificó las modalidades de financiamiento. Uno de los esquemas más influyentes fue la coparticipación, mediante la cual el Estado actúa en dos frentes: subvenciona la demanda (es decir, a los estudiantes) y, de manera complementaria, transfiere recursos directamente a las instituciones para estimular la investigación, la innovación y el desarrollo académico.



En el caso chileno, la reforma educativa de 2016 incorporó la gratuidad para estudiantes de menores ingresos, trasladando al Estado los costos que antes recaían en las familias. Esta medida permitió que 789.000 jóvenes accedieran a educación superior sin pagar matrícula ni aranceles. Sin embargo, el gasto público destinado a esta política redujo los recursos disponibles para la investigación y la innovación. A ello se suma que 68.776 beneficiarios perdieron la gratuidad debido a la deserción, lo que implicó pérdidas de la inversión fiscal [36].

La introducción de la gratuidad transformó al Estado en un nuevo actor dentro del mercado educativo. Pese a ello, en Chile la mayor parte de la matrícula de pregrado sigue concentrándose en universidades privadas, que financian sus actividades a través de aportes familiares y créditos, tanto públicos como privados. De ahí que los impactos a largo plazo de esta política continúen siendo inciertos.

El caso chileno refleja que las universidades se mueven entre la lógica del mercado y la del Estado. Brunner [5] denomina a este fenómeno “capitalismo académico”, concepto que describe la creciente orientación universitaria hacia actividades generadoras de ingresos, la comercialización de servicios y la valorización económica del conocimiento [24]. En consecuencia, las instituciones latinoamericanas han debido convertir sus programas educativos e investigativos en bienes transables, al mismo tiempo que compiten por fondos públicos y privados para sostener proyectos de calidad (Wheaton, 2002. Cit., [24]).

De acuerdo con la OCDE, América Latina recibe una inversión estadounidense relativamente baja en educación en comparación con otros miembros de la organización. Chile, en particular, ha adoptado una estrategia de diversificación de fuentes, alternando modelos de financiamiento negociado, basado en insumos, en resultados y en calidad [17, p. 76]. Esta diversificación ha ampliado la oferta educativa, principalmente a través de instituciones privadas, mientras que el Estado ha creado solo dos universidades en las últimas décadas (Aysén y O’Higgins en 2015). En contraste, desde la Ley General de Universidades de 1981, el número de universidades privadas y centros de formación técnica ha crecido de forma sostenida.

Actualmente, la mayor parte de los ingresos de las IES chilenas son de origen privado, y la mayoría de los estudiantes de pregrado opta por universidades y centros técnicos privados que les permitan vincularse con el mercado laboral [24]. El sistema, por tanto, ha transitado por un proceso de privatización y expansión, combinado con intentos de recentralización en el financiamiento. Desde 1981, la proliferación de universidades privadas — muchas de ellas con fines de lucro— provocó un aumento masivo de la matrícula, sin que la inversión pública creciera de manera proporcional [5].

Durante años, el financiamiento universitario dependió de los aranceles pagados por las familias, complementados con becas estatales y el Crédito con Aval del Estado (CAE), implementado en 2005. Este mecanismo ha sido objeto de duras críticas por los elevados costos financieros y por haber generado un alto nivel de endeudamiento juvenil, que en 2023 aún afecta a más de 350.000 personas.

La gratuidad, implementada en 2016 para los estudiantes pertenecientes inicialmente al 50% más vulnerable y extendida luego al 60%, supuso un cambio radical: los pagos individuales fueron reemplazados por transferencias estatales directas a instituciones acreditadas y sin fines de lucro [23], [37].

Aun así, la política ha mostrado claroscuros. Por un lado, mejoró el acceso y redujo el peso financiero de las familias. Por otro, presionó los presupuestos universitarios, especialmente de aquellas instituciones con escasa diversificación de ingresos. De hecho, la Superintendencia de Educación Superior [37] advierte que muchos planteles tienen dificultades para sostenerse con los montos de gratuidad, que no cubren todos los costos y no consideran particularidades regionales o disciplinares.

Actualmente se discute la creación de los Fondos de Financiamiento de la Educación Superior (FES), orientados a reemplazar el CAE con un modelo mixto que combine condonación parcial, subsidios y copagos. Sin embargo, esta propuesta genera incertidumbre en las universidades privadas dependientes de la matrícula, que temen un desfinanciamiento estructural.

A estos dilemas se suma la disminución proyectada de la población estudiantil hacia 2035. Según estimaciones recientes, 28 de las 58 universidades chilenas enfrentan riesgos financieros, siendo las privadas no tradicionales las más expuestas [37], [7].



En conjunto, la evidencia revela que el sistema chileno atraviesa una tensión estructural entre sostenibilidad económica, equidad en el acceso y calidad educativa. De ahí la importancia de avanzar en investigaciones que integren variables académicas, financieras y contextuales para orientar decisiones de política pública.

4.2 Relación entre la calidad académica y el desempeño financiero.

Diversas investigaciones han demostrado que la solidez financiera y la calidad académica de las universidades se encuentran estrechamente vinculadas [34], [11], [25]. Se trata de una relación circular: aquellas instituciones con mejor planta docente, infraestructura moderna y servicios de apoyo al estudiante suelen incrementar su matrícula, reducir la deserción y acceder con mayor facilidad a fondos competitivos, lo que refuerza sus recursos económicos [28], [40].

En contraposición, los centros con limitaciones financieras enfrentan con frecuencia la necesidad de recortar programas, frenar contrataciones o disminuir la inversión en docencia e investigación. Este proceso termina afectando tanto la calidad percibida como la reputación institucional. Ejemplos de estas dinámicas se han registrado en la educación superior del Reino Unido tras las reformas de 2010 [10], en universidades estatales de Estados Unidos [44], y en modelos latinoamericanos caracterizados por esquemas de financiamiento fragmentados y regresivos [22], [6].

Marginson [29] resalta que ciertos indicadores académicos son determinantes para explicar la estabilidad financiera de las universidades. Variables como el índice de retención, la relación estudiantes/profesor y el porcentaje de docentes con doctorado constituyen factores clave para anticipar su sostenibilidad. De forma complementaria, Kehm [21] plantea que la intensidad de la relación entre calidad académica y resultados financieros depende del tipo de esquema de financiamiento vigente. Así, en instituciones públicas donde los recursos estatales se asignan con base en criterios de calidad, suele observarse una correlación más evidente con un mejor rendimiento económico.

Desde otra óptica, Greenhalgh et al. [18] argumentan que la competencia en el mercado universitario es un factor decisivo para explicar tanto la calidad educativa como los ingresos institucionales. Según estos autores, mantener altos estándares académicos y de enseñanza permite atraer a un mayor número de estudiantes, incluidos internacionales, generando así mayores recursos por matrícula y fortaleciendo la estabilidad a largo plazo.

A pesar de su relevancia, el aporte de Greenhalgh et al. [18] parece limitado al contexto estadounidense, donde las donaciones y la filantropía representan una fuente significativa de ingresos. En contraste, la realidad chilena difiere, ya que el autofinanciamiento y las transferencias estatales son las principales vías de sostén, y la filantropía tiene un peso marginal. Sin embargo, Brunner [5] mostró que en Chile las universidades con mejor desempeño académico también alcanzaron una gestión financiera más sólida. En estos casos, la inversión en investigación, la innovación pedagógica y los logros estudiantiles favorecieron el acceso a ingresos alternativos, como fondos concursables, proyectos de investigación y convenios con empresas.

4.3. Impacto de la financiación estatal en la calidad y la salud financiera.

La puesta en marcha de esquemas de financiamiento directo por parte del Estado, como la gratuidad de las matrículas, ha producido impactos diferenciados según el país. En Alemania, el restablecimiento de este beneficio en 2014 incrementó la matrícula universitaria y alivió los costos familiares, sin evidencias claras de deterioro en los estándares académicos [9]. En contraste, en Sudáfrica, la política ha recibido cuestionamientos por su escaso efecto redistributivo y por generar tensiones fiscales [42].

En Chile, la evidencia empírica confirma que la gratuidad permitió ampliar las oportunidades para estudiantes en situación de vulnerabilidad, aunque al mismo tiempo provocó un fuerte estrés financiero en instituciones con ingresos poco diversificados [23], [37]. Las críticas más recurrentes señalan la carencia de un financiamiento basal y la falta de criterios diferenciales que consideren particularidades regionales en las transferencias estatales.

De acuerdo con Ruff et al. [32], la gratuidad ha operado como un mecanismo de estabilización en universidades estatales y afiliadas, pero no ha conseguido superar las debilidades estructurales del sistema. Las instituciones



privadas no afiliadas, por el contrario, se han caracterizado por una mayor inestabilidad, altos niveles de endeudamiento y fuerte dependencia del crédito.

4.4. Aplicación de técnicas multivariadas

Uno de los hallazgos de la revisión fue la creciente incorporación de enfoques multivariados en el análisis de la relación entre calidad académica y sostenibilidad financiera. Estos métodos permiten articular simultáneamente diferentes indicadores y construir modelos explicativos más sólidos [3]. El Análisis de Componentes Principales (ACP), por ejemplo, ha servido para simplificar bases de datos extensas y crear índices sintéticos de riesgo institucional o de desempeño académico.

En el caso chileno, Ruff et al. [32] utilizaron el HJ-Biplot dinámico para representar en un mismo espacio factorial la evolución temporal de universidades y sus indicadores. De forma complementaria, los modelos de regresión con datos de panel —ya sea con efectos fijos o aleatorios— han permitido estimar relaciones causales entre variables, controlando heterogeneidades no observables [43], [37].

Estudios recientes confirman que la retención estudiantil, la disponibilidad de infraestructura por alumno y la proporción de docentes con posgrado guardan una relación estadísticamente significativa con indicadores financieros clave, como liquidez, endeudamiento y margen bruto [32], [7].

4.5. Clasificación de riesgos institucionales

La literatura especializada ha generado distintas tipologías para clasificar los riesgos que enfrentan las IES, integrando variables académicas, financieras y de gestión. En Europa, la EUA propuso una clasificación basada en la autonomía, el tamaño y la diversidad de fuentes de ingresos [11]. En América Latina, Ganga et al. [14] analizaron la vulnerabilidad estructural de las instituciones, mientras que en Chile la Superintendencia de Educación Superior estableció un sistema de perfiles de riesgo apoyado en seis indicadores financieros: liquidez, endeudamiento, flujo de caja, margen bruto, activos fijos y dependencia de aranceles [37]. Si bien estas herramientas son útiles para priorizar la fiscalización, su alcance es limitado al no integrar de forma sistemática variables académicas.

Más recientemente, se ha planteado la aplicación de técnicas de clustering combinadas con análisis discriminante, a fin de identificar tipologías de sostenibilidad que permitan diseñar políticas diferenciadas según tamaño institucional, ubicación territorial o modelo organizativo [32].

4.6. Contradicciones entre lógica académica y lógica financiera

Un eje de debate constante en la literatura crítica se centra en la fricción entre la misión formativa e investigadora y la presión por la eficiencia económica. Varios estudios alertan que la creciente mercantilización de la educación superior puede poner en riesgo la naturaleza académica de las instituciones [15], [38].

En Chile, Ruff et al. [31] evidencian que esta tensión se hace visible en universidades regionales pertenecientes al CRUCH. Aunque estas instituciones muestran buenos resultados académicos y un fuerte aporte social, su sostenibilidad financiera es frágil por la escasez de fondos basales y su dependencia de los aranceles. Según estos autores, no existe una correspondencia directa entre la percepción de calidad y la estabilidad financiera, lo que sugiere la necesidad de marcos evaluativos que reconozcan la coherencia estratégica más allá de los balances económicos.

4.7. Análisis bibliométrico de coocurrencia de términos

El estudio bibliométrico realizado permitió explorar las conexiones semánticas y conceptuales en la literatura sobre calidad y sostenibilidad financiera en la educación superior entre 2010 y 2025. A través de la técnica de coocurrencia de palabras clave y empleando el software VOSviewer, se identificaron cinco clústeres temáticos que representan distintos enfoques de análisis. En la versión más reciente del mapa, además, se incorporaron autores principales y años de publicación más citados, lo que facilitó una interpretación más enriquecida de las trayectorias conceptuales en el campo.



Mapa bibliométrico sobre calidad académica y salud financiera (2010–2025)

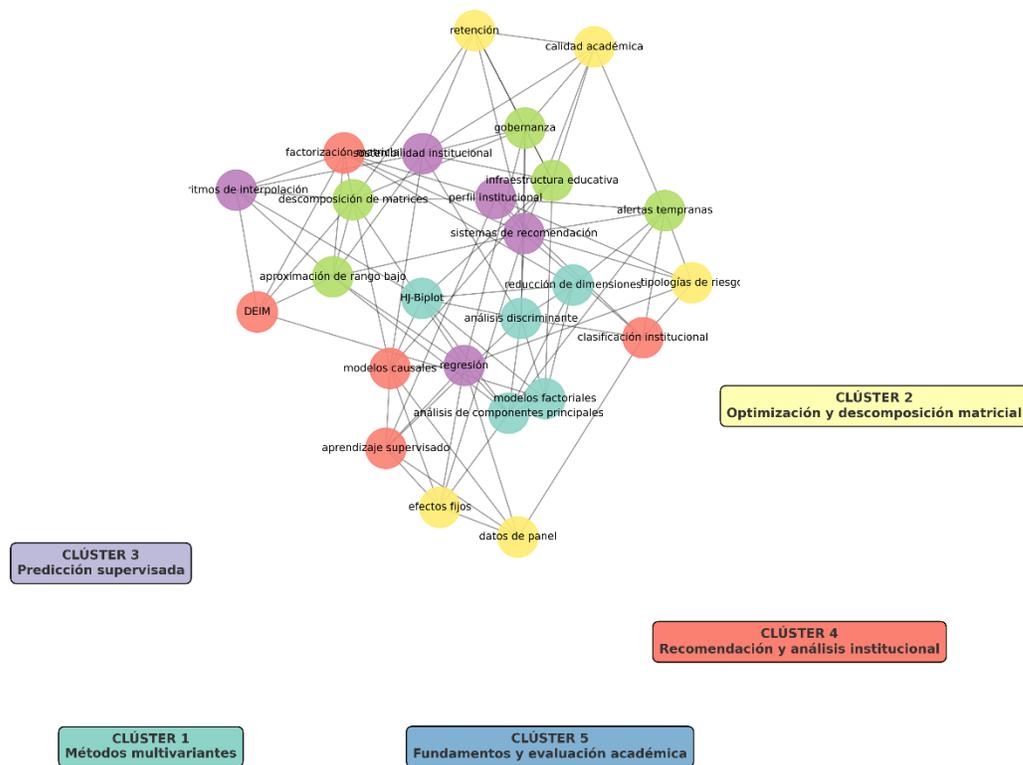


Figura 1. Campo de Métodos Multivariados.

Como se puede observar en la Figura 1, el campo de los métodos multivariados (verde agua) se compone de un grupo de trabajos centrados en técnicas estadísticas complejas aplicadas a la educación superior, como el análisis de componentes principales, los modelos factoriales, el análisis discriminante y el HJ-Biplot. Cabe destacar que autores como Vapnik [41] han argumentado que modelar las relaciones entre variables académicas y financieras es clave para el análisis. Este grupo refleja una tendencia emergente hacia el uso de herramientas robustas para reducir la complejidad de los datos institucionales y facilitar la toma de decisiones estratégicas.

El segundo grupo seleccionado para el campo de la optimización y la descomposición matricial (amarillo) se centra en estudios que abordan técnicas computacionales como la descomposición matricial, la interpolación de datos incompletos y la optimización aplicada a la sostenibilidad institucional. Se reconocen contribuciones como las de Golub y Kahan [16] o Tibshirani [39], fundamentales para el análisis estructural de grandes bases de datos en educación. Estos enfoques permiten la construcción de tipologías institucionales más precisas, la identificación de perfiles de riesgo y la proyección de escenarios financieros.

El tercer grupo se refiere a la predicción supervisada (morado) y está compuesto por trabajos que aplican modelos predictivos para anticipar variables como la retención estudiantil, el abandono escolar o la viabilidad financiera. Los principales autores que apoyan la predicción son Hong et al. (2020) y Fowlkes et al. [13], quienes han propuesto modelos de predicción basados en algoritmos supervisados aplicables a la realidad educativa. Este grupo destaca la literatura orientada al desarrollo de sistemas de alerta temprana y recomendaciones automatizadas para la gestión universitaria.

El grupo 4 corresponde a recomendaciones y análisis institucionales (en rojo) e incluye estudios sobre sistemas de recomendación institucional, clasificación y gobernanza universitaria. La justificación de este grupo se asocia con la



necesidad de mejorar la segmentación de las políticas públicas y diseñar estrategias diferenciadas para la intervención estatal.

Clúster 5: Fundamentos y Evaluación Académica (azul claro): Este clúster abarca estudios que abordan la calidad académica desde una perspectiva holística, integrando variables como la gobernanza, la infraestructura, el perfil institucional y la retención. Vincula la evaluación de los resultados académicos con criterios financieros y de misión, articulando las variables tradicionales de aseguramiento de la calidad con las nuevas dimensiones de la sostenibilidad.

La nueva visualización del mapa bibliométrico (Figura 1) permite identificar con mayor claridad las relaciones entre los enfoques metodológicos y las áreas de investigación sustantivas. Confirma la existencia de subcampos poco articulados, lo que refuerza el diagnóstico de fragmentación teórica indicado en la revisión narrativa. En particular, se observa que los estudios centrados en la predicción y la optimización mantienen poca conexión con los que abordan la evaluación académica tradicional, lo que sugiere la necesidad de una mayor integración entre los enfoques empíricos y los marcos regulatorios.

En resumen, el mapa bibliométrico no sólo resalta la diversidad metodológica dentro del campo de estudio, sino que también ofrece una hoja de ruta para trabajos futuros que buscan integrar la salud financiera, la calidad académica y la gobernanza institucional en modelos analíticos más completos.

4.8 Resultados de la literatura sobre detección de postura neutrosófica

neutrosóficos (t , i , f), basados en la investigación científica, reflejan el grado de apoyo, indeterminación y contradicción en la literatura para las siguientes hipótesis:

- **Alto soporte ($t > 0,8$) :**
 - Una mayor calidad académica mejora el rendimiento financiero ($t=0,8$, $i=0,15$, $f=0,05$).
 - La diversificación del ingreso mejora la sostenibilidad financiera ($t=0,85$, $i=0,1$, $f=0,05$).
 - La alta dependencia de la matrícula aumenta el riesgo financiero ($t=0,9$, $i=0,05$, $f=0,05$).
 - Una gobernanza estratégica sólida mejora la alineación entre calidad y finanzas ($t=0,9$, $i=0,1$, $f=0,0$).
 - Mayor infraestructura por estudiante mejora los resultados académicos ($t=0,8$, $i=0,1$, $f=0,1$).
 - Las tasas de retención más altas mejoran la estabilidad financiera ($t=0,8$, $i=0,1$, $f=0,1$).
 - El descenso demográfico reduce la matrícula ($t=0,8$, $i=0,1$, $f=0,1$).
 - Las universidades privadas no tradicionales son más vulnerables financieramente ($t=0,8$, $i=0,1$, $f=0,1$).
- **Soporte moderado ($t \approx 0,6-0,7$) :**
 - Una mayor liquidez institucional mejora la calidad académica ($t=0,7$, $i=0,2$, $f=0,1$).
 - El uso del análisis multivariado reduce el riesgo financiero ($t=0,6$, $i=0,3$, $f=0,1$).
- **Evidencia mixta ($i > 0,3$) :**
 - La política chilena de gratuidad de matrícula aumentó el acceso para estudiantes de bajos ingresos ($t=0,6$, $i=0,4$, $f=0,3$).
 - Una menor proporción de alumnos por profesor mejora la retención y la graduación ($t=0,3$, $i=0,4$, $f=0,3$).
 - Una mayor proporción de docentes con doctorado incrementa la demanda de estudiantes ($t=0,3$, $i=0,3$, $f=0,4$).



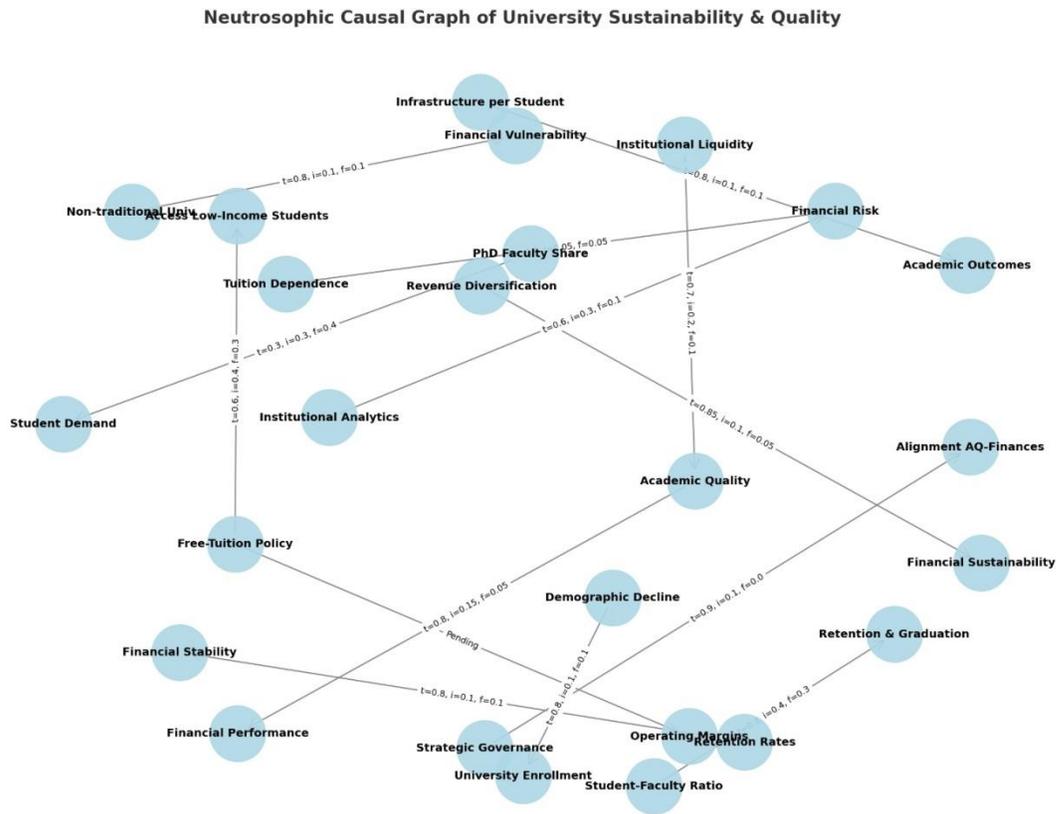


Figura 2. Gráfico causal neutrosófico (previo) derivado de la detección de la literatura de posturas.

5. Discusión.

Pese al creciente interés en estudiar la interrelación entre la calidad académica y la sostenibilidad financiera en la educación superior, la revisión de la literatura evidencia importantes vacíos de investigación, tanto en el plano internacional como, de manera más acentuada, en el caso chileno. Buena parte de los estudios examinan de forma aislada el desempeño financiero o académico de las universidades, sin desarrollar marcos integrados que permitan explicar su interacción estructural. Aunque existe consenso en la literatura sobre la naturaleza interdependiente de ambas dimensiones (Salmi, 2009; Marginson, 2011), los enfoques teóricos siguen fragmentados. Solo algunos trabajos han formulado esquemas conceptuales que articulan de manera simultánea calidad académica, viabilidad financiera y gobernanza institucional (Estermann, Nokkala y Steinel, 2011; Vught y Ziegele, 2012). Los resultados del análisis neutrosófico corroboran esta fragmentación: mientras se observa un alto nivel de acuerdo ($t = 0,9$) respecto a la relevancia de una gobernanza estratégica sólida como mecanismo de alineamiento entre ambas esferas, políticas específicas como la gratuidad universitaria muestran evidencia menos consistente ($t = 0,6; i = 0,3; f = 0,1$), lo que revela la necesidad de enfoques más integradores.

En términos empíricos, los estudios que aplican metodologías multivariadas con datos longitudinales son todavía excepcionales, especialmente en América Latina. Predominan los análisis de carácter descriptivo, correlacional o de caso único, sin explotar plenamente el potencial explicativo de técnicas como la regresión de efectos fijos, el análisis discriminante o los biplots dinámicos. Asimismo, se advierte la carencia de bases de datos estandarizadas que combinen dimensiones financieras, académicas y contextuales, lo que limita tanto la replicabilidad como la comparabilidad de resultados.



Un problema crítico radica en la escasa evaluación del impacto de políticas públicas —en particular, la gratuidad de la matrícula— desde una perspectiva de sostenibilidad institucional. La mayoría de los trabajos se concentran en los efectos sobre equidad y acceso, sin considerar su influencia en la estabilidad financiera ni en la calidad académica. En Chile, esta omisión es especialmente notoria: los hallazgos neutrosóficos reflejan un respaldo moderado ($t = 0,6$) y altos niveles de indeterminación ($i = 0,3$) sobre los efectos de la gratuidad en el acceso, mientras que las estimaciones teóricas proyectan un impacto condicional en los márgenes operativos ($t = 0,65$; $i = 0,25$; $f = 0,1$), lo que refuerza la urgencia de estudios causales más rigurosos.

Por otra parte, los marcos de aseguramiento de la calidad tienden a tratar el financiamiento institucional como un factor periférico, sin incorporarlo de manera explícita a la evaluación académica. Este sesgo ha sido señalado por autores que defienden un concepto más integral de calidad, en el cual la viabilidad económica forma parte del núcleo de la misión universitaria. En Chile, por ejemplo, la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) no ha incluido de forma sistemática indicadores financieros en sus procesos, mientras que la Superintendencia de Educación Superior (SES, 2023) ha privilegiado un control de carácter contable, desconectado de las métricas académicas. El análisis neutrosófico respalda esta crítica: la introducción de variables financieras en la acreditación aparece como un factor necesario (consistencia teórica 0,932; estimación $t = 0,75$), con potencial para fortalecer la sostenibilidad sin menoscabar la calidad.

De igual forma, se observa una marcada subrepresentación de las universidades privadas no tradicionales en la literatura, a pesar de que concentran la mayor proporción de matrícula nacional y exhiben niveles más altos de vulnerabilidad. La mayoría de las investigaciones privilegia al CRUCH o a las universidades estatales, dejando sin examinar una parte fundamental del sistema (Brunner et al., 2021). El análisis neutrosófico confirma este punto: se evidencia un consenso elevado ($t = 0,8$) respecto a la fragilidad de estas instituciones y a la dependencia de la matrícula como factor de riesgo crítico ($t = 0,9$).

Finalmente, el análisis bibliométrico reveló cinco clústeres temáticos relativamente independientes, con escasa conexión entre enfoques técnicos —como los métodos de predicción supervisada o la descomposición matricial— y aproximaciones más tradicionales de evaluación académica. Esta fragmentación metodológica refuerza la urgencia de marcos unificadores que combinen modelos multivariados, análisis institucional y métricas de calidad como insumos para la toma de decisiones. Los resultados de este estudio constituyen un paso inicial hacia esa integración, al poner en evidencia: (i) la interdependencia entre calidad y finanzas ($t = 0,8$), (ii) los efectos mixtos de la gratuidad ($t = 0,6$), (iii) la importancia de los métodos multivariados, (iv) la exclusión de indicadores financieros en la acreditación ($t = 0,75$) y (v) la vulnerabilidad de las universidades privadas no tradicionales ($t = 0,8$), los cuales emergen como ejes prioritarios de futuras agendas de investigación.

6. Conclusiones.

La presente revisión crítica permitió organizar y examinar de manera sistemática una amplia gama de estudios nacionales e internacionales sobre la interacción entre calidad académica y salud financiera en instituciones de educación superior, con particular atención al caso chileno. El análisis evidencia que esta relación es estructural, bidireccional y fuertemente dependiente del contexto institucional y de las políticas públicas implementadas. Los resultados derivados del análisis neutrosófico corroboran esta afirmación, mostrando un elevado consenso ($t = 0,8$) sobre la mejora del desempeño financiero como consecuencia de una mayor calidad académica, y un respaldo moderado ($t = 0,6$) acompañado de alta indeterminación ($i = 0,3$) respecto al efecto de la gratuidad de la matrícula, reflejando su dependencia del contexto específico.

La revisión identificó, además de vacíos en la literatura, oportunidades estratégicas para orientar investigaciones futuras y políticas públicas que integren calidad académica, salud financiera y sostenibilidad institucional. Entre los principales desafíos figura la creación de marcos conceptuales capaces de combinar variables académicas, financieras y de gobernanza, ajustados a la realidad latinoamericana. Dichos modelos deberían superar la tradicional



separación entre calidad y finanzas, reconociendo su interdependencia funcional y estratégica. Asimismo, se requiere el desarrollo de estudios longitudinales que apliquen técnicas multivariadas para aprovechar datos integrados, análisis factorial dinámico y herramientas como HJ-Biplot, regresiones de efectos fijos y análisis discriminante, con el objetivo de observar trayectorias institucionales y generar tipologías de riesgo útiles para la formulación de políticas diferenciadas.

La revisión también evidenció la carencia de estudios centrados en factores demográficos, brechas territoriales y la transición digital, particularmente relevante en un país con alta centralización. Se recomienda fomentar la creación de plataformas de datos abiertos que integren información financiera, académica y de resultados, lo que facilitaría la investigación comparativa y apoyaría decisiones estratégicas más fundamentadas. Los hallazgos recopilados podrían incluso sustentar propuestas de reforma del sistema de financiamiento universitario en Chile, dado que la dependencia actual de las matrículas y de las transferencias para la educación gratuita resulta insuficiente para muchas instituciones. Este escenario genera un dilema entre garantizar la sostenibilidad financiera y mejorar los estándares de calidad (Brunner et al., 2021). Las universidades regionales y privadas desempeñan un rol esencial en el acceso a la educación superior, aunque conllevan riesgos financieros considerables. Por ello, se sugiere que el Estado considere mecanismos de apoyo transitorio ligados a planes de mejora institucional, tal como se observa en experiencias europeas. Los resultados neutrosóficos respaldan esta recomendación, al evidenciar la vulnerabilidad de las universidades privadas no tradicionales ($t = 0,8$) y su elevada dependencia de las matrículas como factor de riesgo ($t = 0,9$).

En consecuencia, la CNA y el SES deberían diseñar modelos de evaluación que incorporen la salud financiera como una dimensión central de la calidad, más allá del mero cumplimiento contable. Esto implica desarrollar indicadores que vinculen la gestión financiera con los resultados académicos y la coherencia estratégica de las instituciones. Adicionalmente, es necesario establecer mecanismos de monitoreo institucional y gubernamental que identifiquen alertas tempranas en variables académicas o financieras, permitiendo acciones preventivas antes de que se requiera intervención formal o cierre. Los hallazgos teóricos sugieren que la incorporación de indicadores financieros en los procesos de acreditación ($t = 0,75$) podría ser un factor clave, reforzando la necesidad de un enfoque integral.

Asimismo, la evidencia confirma que la calidad académica no puede sostenerse sin una base financiera robusta. De manera recíproca, la salud financiera de una institución depende de su capacidad para ofrecer programas de calidad, retener estudiantes y consolidar una reputación de excelencia. Esta interdependencia representa un desafío relevante en contextos como el chileno, donde históricamente el financiamiento se ha basado en pagos de matrícula, complementados recientemente por un programa de educación gratuita con cobertura parcial y limitaciones operativas.

Los estudios revisados destacan avances en el uso de técnicas multivariadas para explorar esta relación, así como en la formulación de tipologías institucionales que clasifican a las universidades según su nivel de riesgo o sostenibilidad. Sin embargo, persisten vacíos significativos, especialmente en la integración teórica de ambas dimensiones, la disponibilidad de bases de datos comparables y el desarrollo de investigaciones longitudinales para comprender las trayectorias institucionales a lo largo del tiempo.

El análisis bibliométrico realizado indica que la literatura se organiza en cinco grupos metodológicos con escasa interconexión, dificultando una visión integral de la sostenibilidad universitaria. Por lo tanto, resulta pertinente fomentar estudios interdisciplinarios que combinen métodos estadísticos avanzados, análisis institucional y teoría de la calidad, fortaleciendo el vínculo entre evidencia empírica y formulación de políticas. Los resultados refuerzan esta recomendación al subrayar la relevancia de métodos multivariados y la necesidad de gestionar la incertidumbre asociada a factores como la gratuidad de la matrícula ($i = 0,3$).

En síntesis, desde la perspectiva de política pública, la revisión enfatiza la necesidad de diseñar mecanismos de financiamiento equilibrados que garanticen acceso, calidad y sostenibilidad de las instituciones del sistema. Del mismo modo, subraya la urgencia de desarrollar modelos de aseguramiento de la calidad más integrales, incorporando explícitamente la sostenibilidad financiera como criterio evaluativo. Los hallazgos teóricos, con alto consenso en gobernanza ($t = 0,9$) y diversificación de ingresos ($t = 0,85$), refuerzan estas prioridades y sugieren que políticas basadas en estos factores podrían reducir la vulnerabilidad institucional ($t = 0,8$ en universidades privadas no tradicionales).



7. Referencias.

- [1] P.G. Altbach , L. Reisberg , and L.E. Rumbley (2009). *Trends in global higher education: Tracking an academic revolution* . UNESCO.
- [2] RF Baumeister and MR Leary (1997). Writing narrative literature reviews. *Journal of General Psychology* , vol. 1, no. 3, pp. 311–320. doi : 10.1037/1089-2680.1.3.311.
- [3] KA Bollen (1989). *Structural equations with latent variables* . John Wiley & Sons.
- [4] A. Booth, A. Sutton, and D. Papaioannou (2016). *Systematic approaches to successful literature review* (2nd ed .). Wise .
- [5] J. J. Brunner (2009). *Higher education: government institutions, markets and policies* . Faculty of Letters , Leiden University.
- [6] J. Brunner, J. Labraña y J. Álvarez (2015). Financiamiento comparativo de la educación superior en Chile, con énfasis en la educación técnica y profesional. *Policy Focus*, vol. 10.
- [7] J. Brunner, J. Labraña, E. Rodríguez-Ponce y F. Ganga (2021). Circulación y recepción de la teoría del «capitalismo académico» en América Latina. En J. Brunner, J. Salmi y J. Labraña (Eds.), *Aproximaciones a la sociología y la economía política de la educación superior: Aproximaciones al capitalismo académico en América Latina* (pp. 21-71). Colección de Educación Digital.
- [8] CNA (2022). *Institutional accreditation criteria 2022*. National Accreditation Commission.
- [9] H. Dietrich and H.-D. Gerner (2012). The effects of tuition fees on the decision to pursue higher education: Evidence from a German policy experiment. *Economic Bulletin* , vol. 32, no. 3, pp. 2115–2125.
- [10] R. Deem and K.J. Brehony (2005). Management as ideology: The case of the “new managerialism ” in higher education. *Oxford Review of Education* , vol. 31, no. 2, pp. 217–235. doi : 10.1080/03054980500117827.
- [11] T. Estermann , T. Nokkala , and M. Steinel (2011). *University Autonomy in Europe II: The Scorecard* . USA.
- [12] R. Ferrari (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing* , vol. 24, no. 3, pp. 230-235. doi : 10.1179/2047480615Z.000000000329.
- [13] E. B. Fowlkes , R. Gnanadesikan , and J. R. Kettenring (1988). Variable selection in clustering. *Journal of Classification* , vol. 5, no. 2, pp. 205–228. doi :10.1007/BF01897164.
- [14] S. Ganga- Fontes , F. Muñoz, and J.M. Ganga (2024). Governance, government and management of higher education. *Journal of higher education and society* , vol. 36, no. 1, pp. 16-21.
- [15] H. A. Giroux (2014). *Neoliberalism in Higher Education* . Haymarket Books .



- [16] G. G. Golub and W. Kahan (1965). Computation of the singular values and pseudoinverse of a matrix. *Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics, Series B: Numerical Analysis* , vol. 2, no. 2, pp. 205–224. doi : 10.1137/0702016.
- [17] C. Guadilla (2007). Financing of higher education in Latin America. *Sociology* , vol. 9, no. 17, pp. 50-101.
- [18] T. Greenhalgh , S. Thorne , and K. Malterud (2018). Time to challenge the false hierarchy of systematic reviews over narratives? *European Journal of Clinical Investigation* , vol. 48, no. 6, p. e12931. doi : 10.1111/eci.12931.
- [19] L. Harvey and D. Green (1993). Definition of quality . *Assessment & Evaluation in Higher Education* , vol. 18, no. 1, pp. 9–34. doi :10.1080/0260293930180102.
- [20] DB Johnstone and PN Marcucci (2010). *Global Higher Education Financing: Who Pays? Who Should Pay?* Johns Hopkins University Press . doi :10.56021/9780801894572.
- [21] BM Kehm (2014). Higher education as a field of study and research in Europe. *European Journal of Education* , vol. 49, no. 2, pp. 217–232. doi : 10.1111/ejed.12100.
- [22] DC Levy (1986). *Higher Education and the State in Latin America* . University of Chicago Press .
- [23] P. Meller (2018). *Policy and financing of higher education in Chile* . RIL Publishers .
- [24] L. Pedraja -Rejas, E. Rodríguez-Ponce, A. Bernasconi, and C. Muñoz- Fritis (2021). Leadership in higher education institutions: An analysis through Bibliometrix R. *Ingeniare. Chilean journal of engineering* , vol. 29, no. 3, pp. 472-486. doi : 10.4067/S0718-33052021000300472.
- [25] OECD (2019). *Education at a glance 2019: OECD indicators* . OECD Publishing. doi :10.1787/f8d7880d-en.
- [26] OECD (2021). *Tertiary education for sustainable development* . OECD Publishing.
- [27] OECD (2023). *Education at a Glance 2023: OECD Indicators* . OECD Publishing.
- [28] S. Marginson (2011). Higher education and the public good . *Higher Education Quarterly* , vol. 65, no. 4, pp. 411–433. doi :10.1111/j.1468-2273.2011.00496.x.
- [29] S. Marginson (2016). The global trend towards high-participation higher education: Dynamics of social stratification in inclusive systems. *Higher Education* , vol. 72, no. 4, pp. 413–434. doi : 10.1007/s10734-016-0016-x.
- [30] C. Ruff, M. Ruíz, A. Matheu y P. Juica (2020). Análisis de las políticas de financiamiento mixto en la educación superior y sus efectos en la movilidad social y la investigación: el caso de Chile. *Gestión y Política Pública*, vol. 29.
- [31] C. Ruff, H. Gavilán, J. Vassileva y B. Gutiérrez (2025). Equilibrio estructural en las universidades: calidad, financiamiento y sostenibilidad desde una perspectiva empírica: un análisis integrativo con mapas cognitivos neutrosóficos. *Conjuntos y sistemas neutrosóficos*, vol. 90, pp. 2331-2365.



- [32] C. Ruff, A. Matheu, M. Ruíz, P. Juica y M. Gómez (2023). Gratuidad como nueva variable de las políticas de financiamiento mixto en la educación superior chilena y su impacto en la trayectoria estudiantil y la movilidad social. *Heliyon*, vol. 9, n.º 7.
- [33] E.R. Rodríguez-Ponce, L.M. Pedraja -Rejas, F.A. Ganga-Contreras, and R. Ferrer (2024). Institutional learning in universities: a theoretical model. *University Training* , vol. 17, no. 4, pp. 15–24. doi : 10.4067/S0718-50062024000400015.
- [34] J. Salmi (2009). *The challenge of establishing world-class universities* . World Bank.
- [35] P. Santiago, K. Tremblay, E. Basri , and E. Arnal (2008). *Tertiary education for the knowledge society: Volume 1. Special features : Governance , funding , quality* . OECD.
- [36] SES (2020). *Annual report on retention and academic quality* . Superintendency of Higher Education.
- [37] SES (2023). *Financial Health in Chilean Higher Education. Exploratory Study 2012-2022*. Superintendency of Higher Education.
- [38] S. Slaughter and G. Rhoades (2004). *Academic capitalism and the new economy: Markets, the state, and higher education* . Johns Hopkins University Press
- [39] R. Tibshirani (1996). Reduction of regression and selection by Lasso method. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)* , vol. 58, no. 1, pp. 267–288. doi : 10.1111/j.2517-6161.1996.tb02080.x.
- [40] F.A. van Vught and F. Ziegele (2012). Multidimensional ranking: The case of university rankings. In *University rankings, diversity and the new landscape of higher education* (pp. 51–78). Springer.
- [41] VN Vapnik (1995). *The nature of statistical learning theory* . Springer .
- [42] G. Wangenge-Ouma and N. Cloete (2008). South African student finance: NSFAS: a vindication. *Journal of Education* , vol. 44, pp. 7–25.
- [43] J. M. Wooldridge (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed.). MIT Press.
- [44] W. Zumeta, D. W. Breneman, P. M. Callan, y J. E. Finney (2012). *Financing American higher education: How it works, how it's changing*. Johns Hopkins University Press.
- [45] F. Smarandache (1998), "Neutrosophic: Neutrosophic Probability, Set, and Logic," American Research Press, Rehoboth, USA.
- [46] C. C. Ragin (2008), "Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond," University of Chicago Press, Chicago, IL, USA.
- [47] J. Dul (2016), "Necessary Condition Analysis (NCA): Logic and Methodology of 'Necessary but Not Sufficient' Causality," *Organizational Research Methods*, vol. 19, no. 1, pp. 10–52, Jan.
- [48] F. Smarandache and M. Ali (2015), "Neutrosophic Triplet Group," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 8, pp. 50-54.



[49] B. Rihoux and C. C. Ragin, Eds. (2009), "Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques," SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, USA.

