



Revista Venezolana de Gerencia





Ponderación de criterios estratégicos en aseguramiento interno de calidad en universidades

Rivera, Eliasib*
Ibeas, Asier**
Herrera-Cuartas, Jorge***

Resumen

Este artículo tiene como objetivo examinar el proceso de aseguramiento de la calidad en universidades mediante la aplicación de la metodología AHP (*Analytic Hierarchy Process*), con el fin de ponderar criterios estratégicos que orienten decisiones informadas en los Sistemas Internos de Aseguramiento de la Calidad (SIAC). Los criterios para ponderar se obtuvieron de una investigación previa a través del análisis de las opiniones de algunos expertos en aseguramiento interno de calidad universitaria. La ponderación de los criterios se realizó utilizando la metodología AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Para ello, se aplicó un cuestionario a tres directores de Sistemas Internos de Aseguramiento de Calidad de tres instituciones de educación superior con acreditación de alta calidad en Bogotá. Los resultados arrojaron la siguiente ponderación de criterios para la toma de decisiones: “Impacto de la decisión en los *stakeholders*”: 40%; “Aporte de la decisión a la estrategia”: 30%; “Viabilidad financiera de esa decisión”: 12%; “Decisión soportada en información confiable”: 12%; “Decisión articulada con la política pública”: 6%. Los porcentajes propuestos para los criterios anteriores pueden servir como referencia en procesos de toma de decisiones en Sistemas Internos de Aseguramiento de la Calidad en Instituciones de Educación Superior y pueden ser ajustados a las particularidades de cada institución.

Palabras clave: toma de decisiones; aseguramiento de la calidad; universidades; ponderación de criterios estratégicos.

Recibido: 26.05.25

Aceptado: 07.09.25

* Msc. en Administración, Universidad Nacional de Colombia. Profesor Asociado Universidad Jorge Tadeo Lozano - Colombia. Email: eliasib.rivera@utadeo.edu.co (autor para correspondencia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5875-1080>

** PhD. En Ingeniería de Sistemas y Automática, España. Profesor titular Universidad Autónoma de Barcelona - España. Email: asier.ibeas@uab.cat. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5094-3152>

*** PhD. en Ciencias de la Computación Industrial, Universidad Autónoma de Barcelona. Profesor Titular Universidad Jorge Tadeo Lozano - Colombia. Email: jorgea.herrerac@utadeo.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0273-4043>

Internal quality assurance in universities: weighting of strategic criteria

Abstract

This article proposes a methodology for weighting criteria in strategic decision-making within Internal Quality Assurance Systems (IQAS) in universities. The criteria weighted were obtained from a previous study based on the analysis of opinions of several experts in Internal Quality Assurance in Higher Education. Weighting of criteria was carried out using the Analytic Hierarchy Process (AHP) methodology. To do so, a questionnaire was applied to three directors of Internal Quality Assurance Systems of three Higher Education Institutions with high-quality accreditation in Bogota. The results showed the following weighting of criteria for decision-making: "Impact of the decision on stakeholders": 40%; "Contribution of the decision to institutional strategy": 30%; "Financial viability of the decision": 12%; "Decision supported by reliable information": 12%; "Alignment of the decision with public policy": 6%. Proposed percentages for these criteria can serve as a reference in decision-making processes within Internal Quality Assurance Systems in Higher Education Institutions, and can be adapted to the specific context of each institution.

Keywords: decision-making; quality assurance; universities; weighting of strategic criteria.

1. Introducción

El aseguramiento de la calidad en la educación superior ha sido objeto de múltiples estudios y se ha abordado desde el punto de vista del aseguramiento externo y desde el aseguramiento interno de calidad. Sin embargo, el punto de vista del aseguramiento externo predomina sobre el aseguramiento interno de calidad de las universidades (Agasisti et al., 2019). Por otra parte, cabe anotar que el proceso de toma de decisiones en las organizaciones en general difiere del proceso seguido en universidades, dada la complejidad y diversidad de sus funciones, así como la complejidad para coordinar al personal académico y de apoyo, entre otros aspectos (Lawless, 1982).

Si bien en Colombia existen lineamientos normativos y políticas públicas que orientan la calidad académica en Colombia (Liñan et al., 2024), aún se carece de herramientas metodológicas ampliamente validadas que permitan ponderar de forma sistemática los criterios que deben guiar dichas decisiones. Lo anterior, junto con el hecho de que el uso de un método apropiado para la toma de decisiones es determinante para tomar decisiones efectivas (Kadoić et al., 2018), se identificó un vacío en la literatura consultada sobre cómo las universidades gestionan internamente la calidad a través de sus propios Sistemas Internos de Aseguramiento de la Calidad (SIAC), especialmente respecto de

la toma de decisiones estratégicas informadas dentro de dichos sistemas.

En este contexto, se identificó la necesidad de proponer una metodología que permita ponderar criterios de toma de decisiones estratégicas relevantes al interior de los SIAC de universidades. Sin una ponderación clara de estos criterios, se puede correr el riesgo de decisiones arbitrarias o sesgadas que no contribuyen al mejoramiento continuo de la calidad educativa.

Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio es proponer una metodología para la ponderación de criterios de toma de decisiones en los SIAC de universidades, utilizando la metodología AHP (*Analytic Hierarchy Process*, por sus siglas en inglés).

Desde el punto de vista teórico, el trabajo se basa en el enfoque multicriterio para la toma de decisiones en instituciones de educación superior, así como en la aplicación del modelo AHP desarrollado por Saaty (1980). En cuanto a los aspectos metodológicos, se diseñó una encuesta que fue aplicada a directivos de algunos SIAC de instituciones de educación superior acreditadas con alta calidad en Bogotá. A partir de las respuestas obtenidas, se aplicaron los pasos propuestos por la metodología AHP para obtener la ponderación de cada uno de los cinco criterios de toma de decisiones utilizados para este estudio.

2. Aseguramiento de la calidad en instituciones universitarias

Esta sección presenta los fundamentos teóricos del estudio, a partir de una revisión de literatura de tres ejes principales: los procesos internos de aseguramiento de la calidad en universidades, la toma de decisiones

en dichos sistemas, finalizando con la metodología AHP como metodología para ponderar criterios de toma de decisiones.

2.1. Procesos internos de aseguramiento de la calidad en universidades

Respecto de algunos estudios relacionados con los procesos internos de aseguramiento de la calidad en universidades, autores como Fitri (2022) y Sanchez-Puchol et al. (2018) afirman que el aseguramiento de la calidad se ha convertido en un tema central en la agenda de las instituciones de educación superior (IES) como respuesta tanto a exigencias externas de acreditación como a necesidades internas de gestión. Según Cardoso et al. (2017), los SIAC de instituciones de educación superior pueden estructurarse de dos formas: como modelos que tienden a reproducir un modelo dado, definido externamente y sugerido a las instituciones, o como modelos que se ajustan a las características e intereses de las instituciones. En el primer caso, se corre el riesgo de que los SIAC pierdan su potencial transformador y se conviertan en sistemas formales, pero poco útiles para las instituciones. En este sentido, estudios como el de Sanchez-Puchol et al. (2018), Mulyono et al. (2020) y Nethravathi y Aithal (2023) destacan que los SIAC deben articularse con la misión institucional y apoyar a las Instituciones de Educación Superior (IES) para proveer un excelente servicio a los estudiantes y elevar la calidad del entorno de enseñanza y aprendizaje, de manera que produzca graduados de alta calidad, capaces de competir en el mundo del trabajo.

Aunque iniciar una cultura de la calidad en una universidad es un proceso que requiere mucho tiempo, energía y recursos (Fitri, 2022), este es un esfuerzo valioso porque los SIAC son responsables de identificar y mantener la calidad en los servicios ofrecidos en la educación superior y así satisfacer las necesidades de los grupos de interés (Setyoningrum et al., 2023). Además, algunos estudios proveen elementos a considerar para implementar con éxito la toma de decisiones al interior de las SIAC (Bornmann et al., (2006); Agasisti et al., 2019), como ocurre con Makki et al. (2023), quienes desarrollaron un enfoque estratégico basado en modelos de toma de decisiones multicriterio para evaluar la calidad de la educación superior de facultades universitarias, combinando criterios obtenidos del plan estratégico de la universidad y criterios del Balanced Scorecard.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que los SIAC cumplen roles estratégicos de aseguramiento y mejoramiento continuo para las IES, pero en la práctica existen instituciones que enfrentan dificultades para su implementación o para su adecuado funcionamiento. En este estudio se considera que la toma de decisiones en los SIAC debe estar fundamentada en criterios ponderados y explícitos, por lo que es valioso el aporte relacionado con las ponderaciones de los criterios para la toma de decisiones en estos sistemas.

2.2. Toma de decisiones en sistemas internos de aseguramiento de la calidad en universidades

La toma de decisiones en universidades presenta particularidades

que la distinguen de otro tipo de organizaciones, especialmente por su estructura, su misión y su grado de complejidad (Lawless, 1982). En los SIAC, esta complejidad puede ser mayor, puesto que se requiere armonizar objetivos académicos, administrativos y normativos.

Julian y Ofori-Dankwa (2006) abordaron el tema de los riesgos de las universidades en la toma de decisiones al adoptar y aplicar los lineamientos de tres de las principales agencias de acreditación para escuelas de negocios: Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB, 2022), Accreditation Council for Business Schools and Programs (ACBSP, 2022) y el International Accreditation Council for Business Education (IACBE, 2022). Julian y Ofori-Dankwa (2006) advierten sobre los riesgos de adoptar lineamientos sin una evaluación crítica, lo que puede restringir la autonomía universitaria.

En este mismo sentido, Benmoussa et al. (2019) propusieron algunos criterios internos y externos a considerar en el diseño de los cursos académicos en las universidades de Marruecos que estuvieran ajustados a lo establecido por la ANEAQ (*The National Agency for Assessment and Quality Assurance in Higher Education and Scientific Research*) (ANEAQ, 2022), pero advirtieron que, aunque la acreditación impulsa el mejoramiento, también puede llevar a decisiones más orientadas al cumplimiento de estándares que a la pertinencia contextual de la institución.

Por otra parte, Rivera et al. (2023) identificaron algunos criterios de toma de decisiones recurrentes en documentos institucionales de algunas universidades, ponderándolos según la frecuencia de aparición en documentos institucionales. Asimismo, Kuryshva et

al. (2022) propusieron el uso de la teoría SDT (*Signal Detection Theory*) para la toma de decisiones informadas en los sistemas de aseguramiento de la calidad en la educación superior, destacando la importancia del análisis del costo-beneficio. Por otra parte, Román et al. (2023) realizaron un estudio para determinar la relación existente entre toma de decisiones y rendimiento en universidades peruanas. Encontraron que existe una relación significativa entre ambas variables y que los principales factores que inciden en el rendimiento organizacional son la participación de docentes y estudiantes en la toma de decisiones, la comunicación efectiva, el clima organizacional y el ambiente laboral.

Lo anterior permite reconocer que algunos criterios para la toma de decisiones pueden surgir de lineamientos propuestos por agencias de acreditación, pero es importante considerar las necesidades, contextos y estrategias de las instituciones, de manera que se utilicen criterios de decisión claros y ajustados por el personal directivo de los SIAC para la toma de decisiones estratégicas.

2.3. Toma de decisiones en universidades usando metodología AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

La toma de decisiones es el núcleo de la planeación y puede definirse como la elección entre dos o más alternativas (Robbins y Coulter, 2005). Si la decisión ha de tomarse con base en un solo criterio, se clasifica como decisión de criterio único, mientras que, si la decisión requiere considerar dos o más criterios en conflicto, así como al menos dos

alternativas de solución, se le denomina problema de decisión multicriterio (Toskano Hurtado, 2005). Según Mayor et al. (2016), la metodología de los métodos multicriterio consiste en determinar los criterios y subcriterios que se utilizarán para la evaluación, asignarle a cada criterio y subcriterio unos pesos, para luego analizar cada criterio a partir de comparaciones pareadas y así identificar la relación entre criterios y su importancia. Seguidamente se evalúan las alternativas por cada criterio a partir de las opiniones de expertos, asignando una calificación, obteniendo de esa manera la alternativa óptima para el problema.

Uno de los métodos de toma de decisiones es el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP – *The Analytic Hierarchy Process*). Moreno et al. (2024) indican que Thomas L. Saaty es considerado el padre de los métodos de decisión multicriterio, quien a su vez formuló el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) y difundió esta metodología a través de su libro seminal *The Analytic Hierarchy Process* (Saaty, 1980).

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) es un proceso de toma de decisiones que descompone problemas complejos en niveles de criterios de decisión que son más fáciles de manejar (Adigüzel y Çetin, 2010). Su lógica jerárquica permite descomponer problemas en niveles –objetivo, criterios y alternativas–, facilitando la comparación estructurada y cuantificable entre elementos (Liberatore y Nydick, 1997; Moreno Jiménez, 2002; Osorio Gómez y Orejuela Cabrera, 2008). El Proceso de Análisis Jerárquico ofrece una alternativa matemática para procesar la subjetividad y las preferencias personales de un individuo

o un grupo en la toma de decisiones (Saaty, 2001). El Proceso de Análisis Jerárquico aborda problemas en los que el número de alternativas es finito y se conoce su evaluación sobre distintas características (denominadas atributos) de carácter cuantitativo o cualitativo. (Padrón Rivero y Montilla Prieto, 2013).

En el ámbito universitario, Liberatore y Nydick (1997) identificaron algunas aplicaciones de la metodología AHP en decisiones de planeación estratégica, de planeación y de evaluación académica, con cierta similitud a Abadi y Widyarto (2018), quienes utilizaron la metodología AHP para diseñar criterios y subcriterios de un cuadro de mando integral universitario. Asimismo, Yusof y Salleh (2013) realizaron un estudio que defiende la metodología AHP como la técnica más empleada para analizar decisiones en la educación superior. En este sentido, Mardani et al. (2015) afirman que el método AHP es uno de los más utilizados en estudios de sostenibilidad y educación, debido a su capacidad para integrar juicios expertos en contextos complejos. Liang (2022) aplicó la metodología AHP en China para evaluar la implementación de algunos proyectos de emprendimiento e innovación en instituciones de educación superior, mostrando su utilidad en entornos institucionales complejos. Así mismo, Yuksel et al. (2023) afirman que AHP es una metodología utilizada frecuentemente en el campo de la educación y que esta es la técnica más aplicada de las técnicas de decisión multicriterio. En este sentido, Polatgil y Güler (2024) proponen un enfoque de ponderación de criterios para rankings universitarios basado en métodos de toma de decisiones multicriterio, lo que refuerza la utilidad de estas metodologías para evaluar el desempeño institucional

desde múltiples dimensiones. Adicionalmente, Maral (2024) propuso un modelo basado en métodos de toma de decisiones multicriterio para evaluar el desempeño de la investigación en universidades. Estos estudios citados permiten validar el uso de la metodología AHP para estructurar decisiones estratégicas en educación superior, tales como en contextos de aseguramiento de la calidad en universidades.

Con base en la revisión bibliográfica realizada, se encuentran tres temas comunes en las fuentes consultadas en este marco teórico. El primero, la importancia de las SIAC en el mejoramiento continuo de la calidad en las IES (Mulyono et al., 2020; Nethravathi y Aithal, 2023; Setyoningrum et al., 2023). El segundo se refiere a criterios o factores clave para diseñar cursos o programas académicos en las IES (Agasisti et al., 2019; Benmoussa et al., 2019; Liang, 2022). El tercero aborda los riesgos de adoptar lineamientos de agencias de acreditación de los distintos países por parte de las universidades o sus departamentos (en Colombia, por ejemplo, la agencia de acreditación es el Consejo Nacional de Acreditación, que tiene un modelo sugerido para las instituciones (Consejo Nacional de Acreditación -CNA-, 2021)), que puede llevar a reproducir modelos externos y descuidar las características e intereses particulares de cada institución (Julian y Ofori-Dankwa, 2006; Cardoso et al., 2017; Benmoussa et al., 2019).

En la revisión bibliográfica realizada en este marco teórico se encontró también que, aunque existen algunos estudios relacionados con toma de decisiones en IES y en SIAC en universidades, no existen estudios que ofrezcan una ponderación de criterios para la toma de decisiones en

estos sistemas de aseguramiento de la calidad. El uso de AHP se presenta como una metodología rigurosa para llenar ese vacío, dado que permite jerarquizar criterios con base en el juicio de expertos. Se utilizó el conjunto de criterios propuestos por Rivera et al. (2025) para ponderarlos, cubrir así la brecha metodológica identificada y ofrecer a los directivos de los SIAC una herramienta para sus procesos decisionales.

3. Enfoque metodológico

Dado el objetivo de ponderar criterios para la toma de decisiones que pudieran ser de utilidad para los SIAC, el cual es un problema enmarcado en la toma de decisiones multicriterio, se buscó incluir los criterios enunciados por Rivera et al. (2025) en algún esquema o modelo de decisiones multicriterio. Uno de los métodos más utilizados es el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por

sus siglas en inglés) (Velasquez y Hester, 2013), el cual tiene tres componentes: el enunciado de un problema, los criterios de decisión a considerar y las alternativas (Saaty, 1990).

Con base en lo anterior, se establecieron las siguientes fases. La fase 1 consistió en diseñar la encuesta. La fase 2 consistió en contactar y aplicar la encuesta a expertos en sistemas internos de aseguramiento de la calidad en universidades con acreditación de alta calidad. La tercera fase consistió en procesar la información obtenida de los expertos utilizando la metodología AHP para obtener la ponderación de los criterios de decisión utilizados en este estudio.

Para la fase 1, se diseñó el formato para comparar por pares los criterios según la metodología AHP (Tabla 1). En ese formato se incluyó la escala propuesta por Saaty (1990) para hacer la comparación de los criterios de forma pareada (Cuadro 1).

Tabla 1
Formato de encuesta a tres expertos en aseguramiento de la calidad en tres IES

Criterio Xi	Escala de comparación	Criterio Xj
Efecto o impacto de la decisión en estudiantes, egresados, profesores, funcionarios, empleadores	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Aporte y articulación de la decisión al plan de desarrollo, la cultura de autoevaluación y a los planes de mejoramiento
Efecto o impacto de la decisión en estudiantes, egresados, profesores, funcionarios, empleadores	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Relación costo/beneficio y viabilidad financiera del proyecto fruto de esa decisión
Efecto o impacto de la decisión en estudiantes, egresados, profesores, funcionarios, empleadores	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión soportada en información confiable, transparente y de alta calidad
Efecto o impacto de la decisión en estudiantes, egresados, profesores, funcionarios, empleadores	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión articulada con la normativa de la calidad en educación superior (Acuerdo 02 de 2020, Decreto 1330, Resolución 21795)
Aporte y articulación de la decisión al plan de desarrollo, la cultura de autoevaluación y a los planes de mejoramiento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Relación costo/beneficio y viabilidad financiera del proyecto fruto de esa decisión
Aporte y articulación de la decisión al plan de desarrollo, la cultura de autoevaluación y a los planes de mejoramiento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión soportada en información confiable, transparente y de alta calidad

Cont... Tabla 1

Aporte y articulación de la decisión al plan de desarrollo, la cultura de autoevaluación y a los planes de mejoramiento	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión articulada con la normativa de la calidad en educación superior (Acuerdo 02 de 2020, Decreto 1330, Resolución 21795)
Relación costo/beneficio y viabilidad financiera del proyecto fruto de esa decisión	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión soportada en información confiable, transparente y de alta calidad
Relación costo/beneficio y viabilidad financiera del proyecto fruto de esa decisión	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión articulada con la normativa de la calidad en educación superior (Acuerdo 02 de 2020, Decreto 1330, Resolución 21795)
Decisión soportada en información confiable, transparente y de alta calidad	9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Decisión articulada con la normativa de la calidad en educación superior (Acuerdo 02 de 2020, Decreto 1330, Resolución 21795)

Fuente: los autores, con base en Saaty (1990); Rivera et al, (2025).

Cuadro 1
Explicación de la escala de comparación de Saaty

Intensidad de importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente al objetivo.
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio están ligeramente a favor de uno de los elementos.
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio están fuertemente a favor de uno de los elementos.
7	Importancia muy fuerte	Un elemento es preferido sobre el otro en un grado muy fuerte y esta preferencia puede demostrarse en la práctica.
9	Importancia absoluta	La evidencia favorece a una alternativa sobre la otra extremadamente.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios	

Fuente: Saaty, (1990).

En el formato anterior (Tabla 1) se enunció el Acuerdo 02 de 2020 (Consejo Nacional de Educación Superior -CESU-, 2020), el Decreto 1330 de 2019 (Ministerio de Educación Nacional, 2019) y la Resolución 21795 de 2020 (Ministerio de Educación Nacional, 2020) solamente como recordatorio a los encuestados sobre tres de los documentos más relevantes de la normatividad o legislación colombiana sobre aseguramiento de la calidad. Sin embargo, para usar en futuros estudios este formato, es necesario adaptarlo con base en los documentos más recientes de la normatividad de cada país o región.

Para la fase 2 (aplicar encuesta a expertos en SIAC), se envió invitación a 10 directores de sistemas internos de aseguramiento de la calidad de universidades con acreditación de alta calidad en la ciudad de Bogotá. Tres de ellos aceptaron la encuesta y diligenciaron el formato de encuesta (ver Tabla 1) con la guía de uno de los investigadores de este proyecto. Cabe anotar que los directivos de los SIAC de universidades acreditadas son personas con agendas muy ocupadas, lo que dificulta concretar las citas para la realización de las encuestas. Por esta razón, en este estudio se concretaron

tres encuestas, lo que indica una tasa de aceptación de solo el 30% de los directivos invitados. A pesar de esto, se obtuvieron resultados preliminares que pueden ser validados en futuros estudios aumentando el volumen de datos y validando también la metodología propuesta. Además, el estudio puede ser de aplicación metodológica en otros contextos o entornos.

Con base en los informantes encuestados en la fase 2, se procedió a aplicar la metodología AHP para procesar la información de cada una de las tres encuestas utilizando el software Excel, lo que corresponde a la fase 3. Los pasos seguidos en esta Fase 3 para cada encuesta fueron similares a los seguidos por Osorio Gómez y Orejuela Cabrera (2008), así:

- Primero, se registraron en una matriz de comparación de criterios las respuestas obtenidas de cada informante. Se incluyó además una fila de la suma de los valores de las columnas de esta matriz, que corresponde a cada uno de los criterios.
- Segundo, se obtuvo la ponderación de criterios de cada informante a partir de una matriz de normalización de datos. Esta matriz normalizada se obtuvo dividiendo cada uno de los valores de cada columna en la matriz de comparación de criterios por el total de la suma de los valores de cada columna de dicha matriz. La ponderación de criterios es el resultado de promediar los valores de la matriz normalizada para cada una de las filas.
- Tercero, se multiplicó la matriz de comparación de criterios del paso 1 por la columna de ponderación de criterios hallada en el paso anterior, es decir, se multiplicó una matriz

por un vector, para obtener el vector columna AxP. Se agregó una celda de la suma de los valores de este vector columna AxP. Este vector AxP es requerido para hallar la relación de consistencia del paso 4.

- Cuarto, se halló la relación de consistencia (CR). Para ello, se calculó primero el índice de consistencia (CI) y la consistencia aleatoria (RI). La fórmula utilizada para hallar la relación de consistencia (CI) fue: $CI = (n_{max} - n) / (n - 1)$, siendo "nmax" la sumatoria de la columna AxP y "n" el número de criterios. La fórmula utilizada para hallar la consistencia aleatoria (RI) es: $RI = 1,98 * (n-2) / n$ propuesta por (Saaty, 2001). La fórmula utilizada para hallar la relación de consistencia (CR) es: $CR = CI / RI$. Si $CR \leq 0,1$, se considera que la calificación pareada del informante ha sido razonable; por lo tanto, el grado o índice de inconsistencia se considera aceptable.
- Quinto, a partir de la ponderación de criterios obtenida de la aplicación de la metodología AHP a cada uno de los informantes, se promediaron aritméticamente los resultados de las tres ponderaciones obtenidas para cada uno de los cinco criterios, obteniéndose así los porcentajes a asignar a cada criterio.

El procesamiento de la información usando la metodología AHP a partir de la encuesta aplicada al Experto 1 se presenta a continuación.

La tabla 2 registra las respuestas obtenidas de comparación de criterios del Experto 1, correspondiente al resultado de aplicar el primer paso de la Fase 3:

Tabla 2
Matriz de comparación por pares de los criterios (Experto 1)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública
Impacto de la decisión en stakeholders	1	3	7	5	9
Aporte de la decisión a la estrategia	1/3	1	5	3	7
Viabilidad financiera de esa decisión	1/7	1/5	1	1/5	3
Decisión soportada en información confiable	1/5	1/3	5	1	5
Decisión articulada con la política pública	1/9	1/7	1/3	1/5	1
TOTAL	1,787301587	4,676190476	18,33333333	9,4	25

La tabla 3 presenta la ponderación de criterios con base en el Experto 1 y resulta de aplicar el segundo paso de la Fase 3:

Tabla 3
Matriz normalizada y ponderación de criterios (Experto 1)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública	Matriz normalizada					Ponderación
Impacto de la decisión en stakeholders	1	3	7	5	9	0,5595	0,64155	0,38182	0,53191	0,36	0,49
Aporte de la decisión a la estrategia	1/3	1	5	3	7	0,1865	0,21385	0,27273	0,31915	0,28	0,25
Viabilidad financiera de esa decisión	1/7	1/5	1	1/5	3	0,07993	3/70	3/55	1/47	3/25	0,06
Decisión soportada en información confiable	1/5	1/3	5	1	5	0,1119	0,07128	0,27273	0,10638	0,2	0,15
Decisión articulada con la política pública	1/9	1/7	1/3	1/5	1	0,06217	0,03055	0,01818	0,02128	0,04	0,03
TOTAL	1,7873016	4,6761905	18,333333	9,4	25						

La tabla 4 presenta el vector columna AxP y resulta de aplicar el tercer paso de la Fase 3 con la información suministrada por el Experto 1:

Tabla 4
Vector columna AxP (Experto 1)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública	Ponderación	A x P
Impacto de la decisión en stakeholders	1	3	7	5	9	0,49	2,776431

Cont... Tabla 4

Aporte de la decisión a la estrategia	1/3	1	5	3	7	0,25	1,436373
Viabilidad financiera de esa decisión	1/7	1/5	1	1/5	3	0,06	0,319098
Decisión soportada en información confiable	1/5	1/3	5	1	5	0,15	0,826961
Decisión articulada con la política pública	1/9	1/7	1/3	1/5	1	0,03	0,177506
TOTAL	1,78730	4,67619	18,3333	9,4	25		5,536370

La tabla 5 presenta el resultado del cálculo de la relación de consistencia descrito en el cuarto paso de la Fase 3,

con la información obtenida del Experto 1.

Tabla 5
Relación de consistencia (CR) (Experto 1)

Criterios	Ponderación	A x P	Fórmulas	Resultados
Impacto de la decisión en stakeholders	0,49	2,77643113	$CI = (n_{max} - n) / (n - 1)$	0,1341
Aporte de la decisión a la estrategia	0,25	1,43637342	$RI = 1,98 * (n - 2) / n$	1,188
Viabilidad financiera de esa decisión	0,06	0,31909825	$CR = CI / RI$	0,1129
Decisión soportada en información confiable	0,15	0,82696135		
Decisión articulada con la política pública	0,03	0,17750605		
TOTAL		5,5363702		

La relación de consistencia (CR) arroja un valor de 0,1129. Teniendo en cuenta que si $CR \leq 0,1$, se obtiene un valor muy cercano a lo que se considera aceptable.

El procesamiento de la información usando la metodología AHP a partir de

la encuesta aplicada al Experto 2 se presenta a continuación.

La tabla 6 registra las respuestas obtenidas de comparación de criterios del Experto 2, correspondiente al resultado de aplicar el primer paso de la Fase 3:

Tabla 6
Matriz de comparación por pares de los criterios (Experto 2)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública
Impacto de la decisión en stakeholders	1	2	7	4	9
Aporte de la decisión a la estrategia	1/2	1	5	2	9

Cont... Tabla 6

Viabilidad financiera de esa decisión	1/7	1/5	1	1/5	5
Decisión soportada en información confiable	1/4	1/2	5	1	7
Decisión articulada con la política pública	1/9	1/9	1/5	1/7	1
TOTAL	2,0039683	3,8111111	18,2	7,3428571	31

La tabla 7 presenta la ponderación de criterios con base en el Experto 2 y resulta de aplicar el segundo paso de la Fase 3:

Tabla 7
Matriz normalizada y ponderación de criterios (Experto 2)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública	Matriz normalizada					Ponderación
Impacto de la decisión en stakeholders	1	2	7	4	9	0,50	0,52	0,38	0,54	0,29	0,45
Aporte de la decisión a la estrategia	1/2	1	5	2	9	0,25	0,26	0,27	0,27	0,29	0,27
Viabilidad financiera de esa decisión	1/7	1/5	1	1/5	5	0,07	0,05	0,05	0,03	0,16	0,07
Decisión soportada en información confiable	1/4	1/2	5	1	7	0,12	0,13	0,27	0,14	0,23	0,18
Decisión articulada con la política pública	1/9	1/9	1/5	1/7	1	0,06	0,03	0,01	0,02	0,03	0,03
TOTAL	2,0039683	3,8111111	18,2	7,3428571	31						

La tabla 8 presenta el vector columna AxP y resulta de aplicar el tercer paso de la Fase 3 con la información suministrada por el Experto 2:

Tabla 8
Vector columna AxP (Experto 2)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública	Ponderación	A x P
Impacto de la decisión en stakeholders	1	2	7	4	9	0,45	2,481832
Aporte de la decisión a la estrategia	1/2	1	5	2	9	0,27	1,483659
Viabilidad financiera de esa decisión	1/7	1/5	1	1/5	5	0,07	0,374528
Decisión soportada en información confiable	1/4	1/2	5	1	7	0,18	0,999100
Decisión articulada con la política pública	1/9	1/9	1/5	1/7	1	0,03	0,14949
TOTAL	2,00396	3,81111	18,2	7,34285	31		5,488615

La Tabla 9 presenta el resultado del cálculo de la relación de consistencia descrito en el cuarto paso de la Fase 3,

con la información obtenida del Experto 2.

Tabla 9
Relación de consistencia (CR) (Experto 2)

Criterios	Ponderación	A x P		
Impacto de la decisión en stakeholders	0,45	2,48183261	$CI=(n_{max}-n)/(n-1)$	0,1222
Aporte de la decisión a la estrategia	0,27	1,48365986	$RI=1,98*(n-2)/n$	1,188
Viabilidad financiera de esa decisión	0,07	0,37452865	$CR=CI/RI$	0,1028
Decisión soportada en información confiable	0,18	0,99910012		
Decisión articulada con la política pública	0,03	0,1494946		
TOTAL		5,48861583		

La relación de consistencia (CR) arroja un valor de 0,1028. Teniendo en cuenta que si $CR \leq 0,1$, se obtiene un valor aceptable o que indica que se ha ponderado razonablemente. El procesamiento de la información usando la metodología AHP a partir de

la encuesta aplicada al Experto 3 se presenta a continuación. La tabla 10 registra las respuestas obtenidas de comparación de criterios del Experto 3, correspondiente al resultado de aplicar el primer paso de la Fase 3:

Tabla 10
Matriz de comparación por pares de los criterios (Experto 3)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública
Impacto de la decisión en stakeholders	1	1/5	3	7	2
Aporte de la decisión a la estrategia	5	1	3	9	5
Viabilidad financiera de esa decisión	1/3	1/3	1	5	2
Decisión soportada en información confiable	1/7	1/9	1/5	1	1/5
Decisión articulada con la política pública	1/2	1/5	1/2	5	1
TOTAL	6,9761905	1,8444444	7,7	27	10,2

La tabla 11 presenta la ponderación de criterios con base en el Experto 3 y

resulta de aplicar el segundo paso de la Fase 3:

Tabla 11
Matriz normalizada y ponderación de criterios (Experto 3)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública	Matriz normalizada					Ponderación
Impacto de la decisión en stakeholders	1	0,2	3	7	2	0,14	0,11	0,39	0,26	0,20	0,22
Aporte de la decisión a la estrategia	5	1	3	9	5	0,72	0,54	0,39	0,33	0,49	0,49
Viabilidad financiera de esa decisión	1/3	1/3	1	5	2	0,05	0,18	0,13	0,19	0,20	0,15
Decisión soportada en información confiable	1/7	1/9	1/5	1	0,2	0,02	0,06	0,03	0,04	0,02	0,03
Decisión articulada con la política pública	1/2	1/5	1/2	5	1	0,07	0,11	0,06	0,19	0,10	0,11
TOTAL	6,9761905	1,8444444	7,7	27	10,2						

La tabla 12 presenta el vector columna AxP y resulta de aplicar el tercer paso de la Fase 3 con la información suministrada por el Experto 3:

Tabla 12
Vector columna AxP (Experto 3)

Criterios	Impacto de la decisión en stakeholders	Aporte de la decisión a la estrategia	Viabilidad financiera de esa decisión	Decisión soportada en información confiable	Decisión articulada con la política pública	Ponderación	A x P
Impacto de la decisión en stakeholders	1	1/5	3	7	2	0,22	1,20
Aporte de la decisión a la estrategia	5	1	3	9	5	0,49	2,86
Viabilidad financiera de esa decisión	1/3	1/3	1	5	2	0,15	0,76
Decisión soportada en información confiable	1/7	1/9	1/5	1	1/5	0,03	0,17
Decisión articulada con la política pública	1/2	1/5	1/2	5	1	0,11	0,55
TOTAL	6,9761905	1,8444444	7,7	27	10,2		5,54

La tabla 13 presenta el resultado del cálculo de la relación de consistencia descrito en el cuarto paso de la Fase 3, con la información obtenida del Experto 3.

Matriz 13
Relación de consistencia (CR) (Experto 3)

Criterios	Ponderación	A x P	Fórmulas	Resultados
Impacto de la decisión en stakeholders	0,22	1,20	CI=(nmax-n)/(n-1)	0,13521
Aporte de la decisión a la estrategia	0,49	2,86	RI=1,98*(n-2)/n	1,188
Viabilidad financiera de esa decisión	0,15	0,76	CR=CI/RI	0,11381
Decisión soportada en información confiable	0,03	0,17		
Decisión articulada con la política pública	0,11	0,55		
TOTAL		5,54		

La relación de consistencia (CR) arroja un valor de 0,1138. Teniendo en cuenta que si $CR \leq 0,1$, se obtiene un valor muy cercano a lo que se considera aceptable.

4. Criterios en SIAC de universidades: resultados y análisis de la ponderación

Luego de aplicar la encuesta diseñada para este estudio y obtener las opiniones de los tres informantes encuestados de acuerdo con la

metodología descrita en el apartado anterior, los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología AHP permitieron establecer la ponderación relativa de los cinco criterios clave para la toma de decisiones en SIAC de universidades.

A partir de las matrices de comparación y los cálculos de consistencia, se obtuvieron ponderaciones individuales por cada experto. Posteriormente, se calculó el promedio aritmético y así obtener una ponderación consolidada (Tabla 14).

Tabla 14
Ponderación promedio para cada uno de los criterios de decisión

Criterios de decisión en los SIAC	Ponderaciones			Promedio aritmético
	Experto 1	Experto 2	Experto 3	
Impacto de la decisión en estudiantes, egresados, profesores, funcionarios, empleadores	49%	45%	22%	40%
Aporte de la decisión al plan de desarrollo, cultura de auto-evaluación y planes de mejoramiento	25%	27%	49%	30%
Relación costo-beneficio y viabilidad financiera del proyecto fruto de esa decisión	6%	7%	15%	12%
Decisión soportada en información confiable, transparente y de alta calidad	15%	18%	3%	12%
Decisión articulada con la normativa de la calidad en educación superior	3%	3%	11%	6%

Estos resultados reflejan que los expertos asignan una mayor importancia a criterios relacionados con el impacto directo sobre los grupos de interés y la coherencia y alineación con el proyecto y la estrategia institucional, al momento de tomar decisiones estratégicas al interior de los SIAC de universidades.

Cabe resaltar la consistencia relativa de los resultados obtenidos en los tres expertos. Por ejemplo, se observa una ordinalidad en los criterios, es decir, aunque sean porcentajes diferentes, hay un cierto consenso en cuáles son los criterios más y menos importantes. Por ejemplo, todos coinciden en los dos

criterios más importantes y en el criterio menos importante. Esto da una cierta credibilidad al estudio a pesar de que el número de expertos que participaron en el estudio es relativamente pequeño (solo tres de los 10 directores invitados aceptaron y autorizaron una cita para ser encuestados).

Asimismo, se evidencia una menor valoración al criterio relacionado con la articulación con la normativa de calidad, lo cual podría interpretarse como una tendencia hacia la autonomía institucional en la toma de decisiones, priorizando factores internos sobre requerimientos externos expresados en la normatividad.

Por otra parte, los criterios y sus ponderaciones respectivas resultantes de este estudio pueden ser de utilidad para formalizar los procesos de decisión en los Sistemas Internos de Aseguramiento de la Calidad en instituciones de educación superior. Adicionalmente, la metodología aplicada en este estudio puede ser replicada por otras instituciones para obtener sus propias ponderaciones de criterios mediante el uso de la metodología AHP, utilizando los mismos criterios o ajustándolos a las necesidades particulares de cada institución.

5. Conclusiones

La toma de decisiones multicriterio incluye definir un problema, identificar alternativas de solución, proponer criterios para realizar la comparación de alternativas, así como contar con una ponderación de los criterios de decisión. Considerando algunas metodologías para la toma de decisiones multicriterio, se recurrió a la metodología AHP, la cual es muy utilizada para asignar ponderaciones a los criterios de decisión cuando los informantes son expertos en el tema de estudio.

Este estudio aporta una metodología que busca fortalecer los procesos de toma de decisiones en los Sistemas Internos de Aseguramiento de la Calidad (SIAC) en universidades, mediante la ponderación de criterios estratégicos a través del método AHP. Además de ofrecer una ponderación de los criterios de decisión, también aporta el ejercicio de formalizar el proceso de toma de decisiones para que sea menos intuitivo y más sistematizado. Asimismo, el ejercicio de ponderar criterios estratégicos aporta a los SIAC una visión más reflexiva sobre lo que debe

priorizarse en el marco de una cultura de mejora continua.

Finalmente, la ponderación de criterios y la metodología aquí presentada constituye una base a partir de la cual cada SIAC de cada institución puede aplicarla según su naturaleza, sus particularidades y su contexto.

Referencias

- Association to Advance Collegiate Schools of Business - AACSB (2022). AACSB Website. <https://www.aacsb.edu/>
- Abadi, S., & Widyarto, S. (2018). The designing criteria and sub-criteria of university balance scorecard using analytical hierarchy process method. *International Journal of Engineering and Technology*, 7(2.29), 804–807. <https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/14260>
- Accreditation Council for Business Schools and Programs- ACBSP (2022). ACBSP Website. <https://acbsp.org/>
- Adigüzel, O., & Çetin, A. C. (2010). The determination of university selection based upon analytic hierarchy process. En *2nd International Symposium on Sustainable Development* (págs. 528–535). I. Repository. <https://omeka.ibu.edu.ba/items/show/2920>
- Agasisti, T., Barbato, G., Dal Molin, M., & Turri, M. (2019). Internal quality assurance in universities: does NPM matter? *Studies in Higher Education*, 44(6), 960–977. <https://doi.org/10.1080/03075079.2017.1405252>
- ANEAQ. (2022). ANEAQ Website. <https://www.aneaq.ma/en/aneaq>
- Benmoussa, N., Elyamami, A., Mansouri, K., Qbadou, M., & Illoussamen, E. (2019). A multi-criteria decision

- making approach for enhancing university accreditation process. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(1), 3726–3733. https://www.researchgate.net/profile/Nezha-Benmoussa/publication/331175229_A_Multi-Criteria_Decision_Making_Approach_for_Enhancing_University_Accreditation_Process/links/5c6ab77e92851c1c9de774cd/A-Multi-Criteria-Decision-Making-Approach-for-Enhancing-Univ
- Bornmann, L., Mittag, S., & Daniel, H.-D. (2006). Quality assurance in higher education - meta-evaluation of multi-stage evaluation procedures in Germany. *Higher Education*, 52(4), 687–709. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-8306-0>
- Cardoso, S., Rosa, M. J., Videira, P., & Amaral, A. (2017). Internal quality assurance systems: “tailor made” or “one size fits all” implementation? *Quality Assurance in Education*, 25(3), 329–342. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2017-0007>
- Consejo Nacional de Acreditación- CNA (2021). *Lineamientos y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de programas académicos*. https://www.cna.gov.co/1779/articles-404750_norma.pdf
- Consejo Nacional de Educación Superior -CESU (2020, 1 de julio). *Acuerdo 02 de 2020*. https://www.cna.gov.co/1779/articles-402848_documento.pdf
- Divjak, B., & Begicevic Redjep, N. (2015). Strategic decision making in higher education: Case study of E-learning. *International Conference on E-learning 2015*, 19–26. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562492.pdf>
- Fitri, O. M. (2022). The problems in the implementation of internal quality assurance systems (IQAS) found at Higher Education Institutions in Pacitan. *College Quality Assurance Journal*, 1(1), 1–9. <https://jurnallpm.kopertais4.or.id/index.php/CQA/article/download/10/3>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGrawHill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- IACBE. (2022). *IACBE Website*. <https://iacbe.org/>
- Julian, S. D., & Ofori-Dankwa, J. C. (2006). Is accreditation good for the strategic decision making of traditional business schools? *Academy of Management Learning & Education*, 5(2), 225–233. <https://www.jstor.org/stable/40214370>
- Kadoić, N., Begičević Redjep, N., & Divjak, B. (2018). A new method for strategic decision-making in higher education. *Central European Journal of Operations Research*, 26(3), 611–628. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10100-017-0497-4>
- Kuryshcheva, A., van Ooijen-van der Linden, L., van der Smagt, M. J., & Dilaver, G. (2022). The added value of Signal Detection Theory as a method in evidence-informed decision-making in Higher Education: A demonstration. *Frontiers in Education*, 7, 906611. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2022.906611/full>
- Lawless, D. J. (1982). The process of decision-making in universities. *The Canadian Journal of Higher Education*, XII(3), 1–9. <https://www.cjhe-rces.ca/index.php/cjhe/article/view/182867>
- Liang, Z. (2022). The performance

- evaluation of IEE in colleges and universities based on AHP model. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022, 4616501. <https://doi.org/10.1155/2022/4616501>
- Liberatore, M., & Nydick, R. L. (1997). Group decision making in higher education using the Analytic Hierarchy Process. *Research in Higher Education*, 38(5), 593–614. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1024948630255>
- Liñan, Y. I., Cujia, S. E., & Orozco, B. C. (2024). Políticas públicas para la calidad académica en Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(12), 973–989. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/43060>
- Maassen, P. A., & Potman, H. P. (1990). Strategic decision making in higher education. An analysis of the new planning system in Dutch higher education. *Higher Education*, 20(4), 393–410. <https://www.jstor.org/stable/3447221>
- Makki, A. A., Alqahtani, A. Y., Abdulaal, R., & Madbouly, A. I. (2023). A novel strategic approach to evaluating higher education quality standards in university colleges using multi-criteria decision-making. *Education Sciences*, 13(6), 577. <https://doi.org/10.3390/educsci13060577>
- Maral, M. (2024). Examining the research performance of universities with multi-criteria decision making methods. *SAGE Open*, 14(4), 1–22. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440241300542>
- Mardani, A., Jusoh, A., Md. Nor, K., & Khalifah, Z. (2015). Multiple criteria decision making techniques and its applications– A review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 516–571. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139>
- Mayor, J., Botero, S., & González-Ruiz, J. D. (2016). Modelo de decisión multicriterio difuso para la selección de contratistas en proyectos de infraestructura: caso Colombia. *Obras y proyectos*, (20), 56–74. <https://obrasyproyectos.org/index.php/oyp/article/view/3418>
- Ministerio de Educación Nacional. (2019, 25 de julio). Decreto 1330 de 2019. Función Pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=98270>
- Ministerio de Educación Nacional. (2020, 19 de noviembre). Resolución 021795 de 19 de noviembre de 2020. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/normativa/resoluciones/402045:resolucion-021795-de-19-de-noviembre-de-2020>
- Moreno, J. M. (2002). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. *Rect@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, (10), 28–77. [https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/ExplicacionMetodoAHP\(ve%20rpaginas11-16\).pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/ExplicacionMetodoAHP(ve%20rpaginas11-16).pdf)
- Moreno, C. M., Santacruz, A., & Arena, D. (2024). Review and bibliographic analysis of metaheuristic methods in multicriteria decision-making: A 45-year perspective across international, Latin American, and Colombian contexts. *Journal of Applied Mathematics*, 2024, 5577682. <https://doi.org/10.1155/2024/5577682>
- Mulyono, S. T., Rusmingsih, D., Riadi, I., & Atanjuani, E. (2020). The conceptual foundation for implementation of the Higher Education Quality Assurance System (HEQAS) at UIN Malang Indonesia. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*,

- 17(4), 2346–2362. <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/3749/3714>
- Nethravathi, P. S., & Aithal, P. S. (2023). How internal quality assurance system is re-defined in private universities – A case of Srinivas University, India. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences*, 8(1), 234–248. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4490926
- Osorio, J. C., & Orejuela, J. C. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et Technica*, 14(36), 247–252. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/3217>
- Padrón, A. D., & Montilla, T. C. (2013). Propuesta para la aplicación de los procesos analíticos jerárquicos en la realización de evaluaciones de seguridad de la práctica de la radioterapia. *IX Latin American IRPA on Radiation Protection and Safety*. <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/44/117/44117998.pdf>
- Polatgil, M., & Güler, A. (2024). The use of different criteria weighting and multi-criteria decision making methods for university ranking: Two-Layer Copeland. *Journal of University Research*, 7(1), 60–73. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3569857>
- Rivera, E., Herrera-Cuartas, J. A., & Ibeas, A. (2025). Criteria for Decision-Making in Universities Stated in Institutional Documents. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(1). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i1.5785>
- Rivera, E., Herrera-Cuartas, J., & Ibeas, A. (2023). Criteria for decision-making in universities stated in institutional documents. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(1), 150–169. <https://articlegateway.com/index.php/JHETP/article/view/5785/5486>
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2005). *Administración*. Pearson Educación.
- Román, Y., Ramos, P. M., Ramos, R. P., & Ponce, D. L. (2023). Toma de decisiones y rendimiento en universidades peruanas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(102), 785–796. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/39887/45139>
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill. <https://archive.org/details/analytichierch0000saat>
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0377221790900571>
- Saaty, T. L. (2001). *The Analytic Network Process: Decision Making with Dependence and Feedback*. RWS Publications.
- Sanchez-Puchol, F., Pastor-Collado, J. A., & Casanovas, J. (2018). What is that thing called internal quality assurance system? En *21th International Conference Excellence in Services* (págs. 593–612). <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/133353/43-Sanchez-Pujol-Pastor-Collado.pdf>
- Setyoningrum, M. U., Septyawan, D., & Mahmud, M. E. (2023). An internal quality assurance system for Islamic Higher Education at Sultan Aji Muhammad Idris State Islamic University. *Tarbiyah wa Ta'lim: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(3), 207–

215. <https://journal.uinsi.ac.id/index.php/Tarbiyawat/article/download/7375/2784/>

Toskano, G. B. (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/toskano_hg/toskano_hg.pdf

Velasquez, M., & Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56–66. https://www.researchgate.net/publication/275960103_An

[analysis_of_multi-criteria_decision_making_methods](#)

Yuksel, F. S., Kayadelen, A. N., & Antmen, Z. F. (2023). A systematic literature review on multi-criteria decision making in higher education. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 10(1), 12–28. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1393757.pdf>

Yusof, N. M., & Salleh, S. H. (2013). Analytical Hierarchy Process in Multiple Decisions Making for Higher Education in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 81, 389–394. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.448>